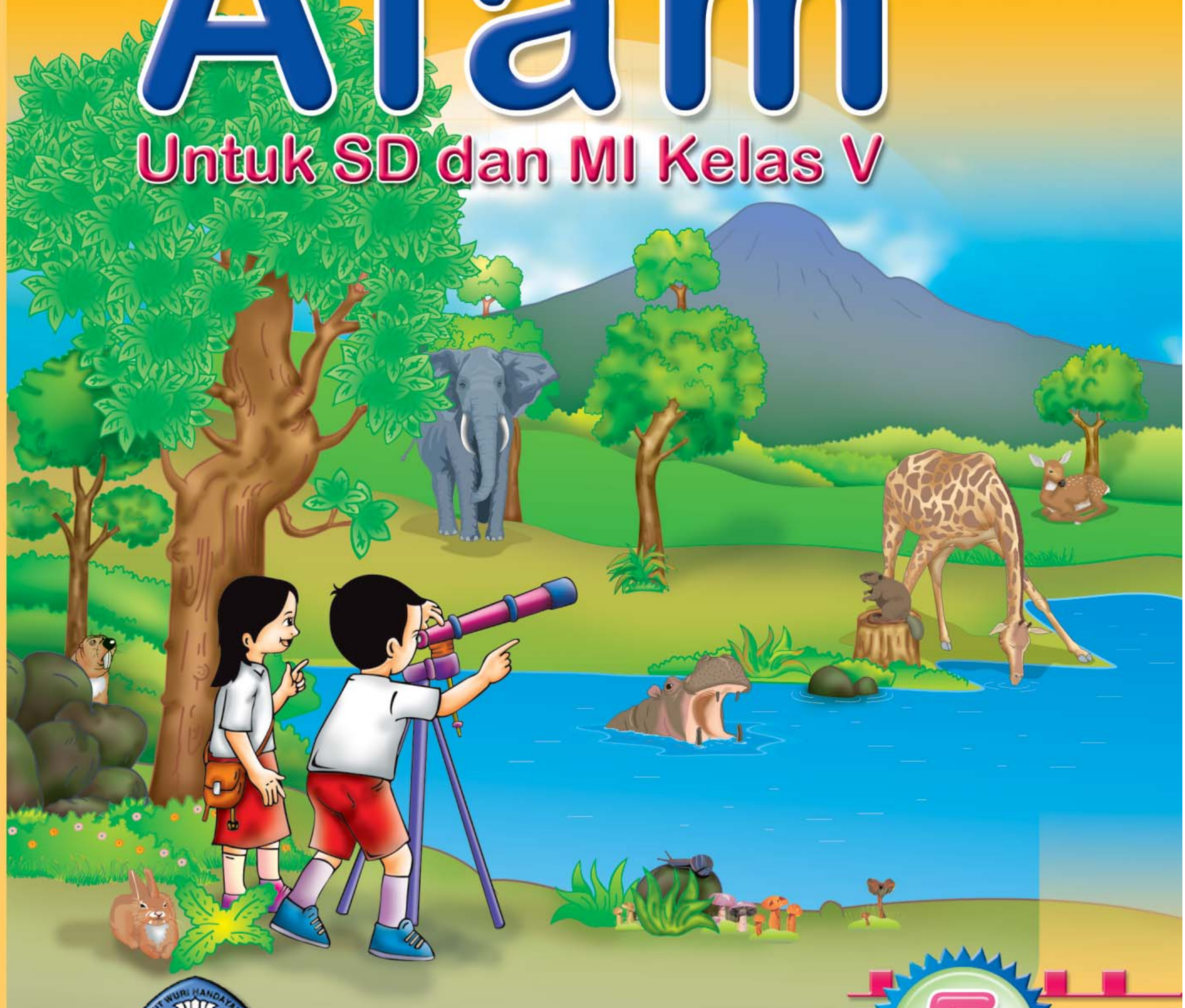
Amin Priyono
Katrin Tri Martini
Choirul Amin

BUKU SEKOLAH ELEKTRONIK bse

Ilmu Pengetahuan Alam

Untuk SD dan MI Kelas V



5

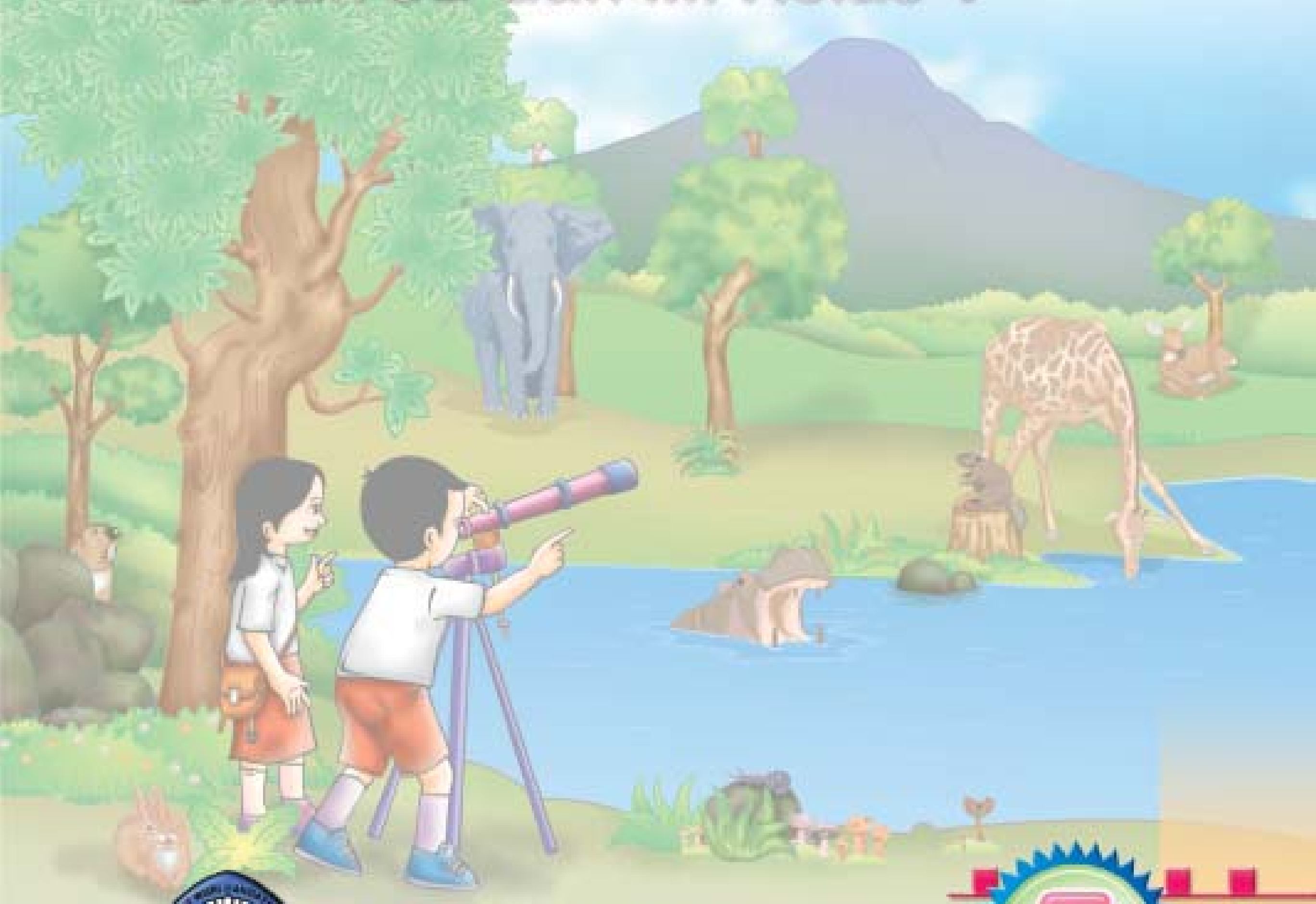
Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional

Ilmu Pengetahuan Alam
Jilid 5 untuk SD dan MI Kelas V
- Amin Priyono - Katrin Tri Martini - Choirul Amin

Amin Priyono
Katrin Tri Martini
Choirul Amin

Ilmu Pengetahuan Alam

Untuk SD dan MI Kelas V



5

Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional

Ilmu Pengetahuan Alam

Jilid 5 untuk SD dan MI Kelas V

Penyusun : **Amin Priyono**
Katrin Tri Martini
Choirul Amin
Editor : **Sri Untari**
Perancang Kulit : **Alfianto S.**
Perancang Tata Letak Isi : **Joko Susanto**
Ilustrator : **Joko Susanto**
Ukuran Buku : **17,6 x 25 cm**

372.3
AMI
i

AMIN Priyono
Ilmu Pengetahuan Alam 5 : untuk SD dan MI Kelas V / penyusun, Amin Priyono, Katrin Tri Martini ; editor, Sri Untari ; ilustrator, Joko susanto . — Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
vii, 162 hlm, : ilus. ; 25 cm

Bibliografi : hlm. 160
Indeks
ISBN 978-979-068-577-2 (nomor jilid lengkap)
ISBN 978-979-068-591-8

1. Sains-Studi dan Pengajaran 2. Sains-Pendidikan-Dasar
I. Judul II.. Katrin Tri Martini III. Sri Untari IV. Joko susanto

diterbitkan oleh Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2009

Diperbanyak oleh ....

kata sambutan

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2009, telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/ penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (*website*) Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 69 Tahun 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*down load*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan bahwa buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses sehingga siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, Juni 2009
Kepala Pusat Perbukuan

Pendahuluan

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan karena limpahan rahmat dan hidayah-Nya buku ini bisa terwujud.

Buku ini ditulis dengan tujuan membimbing dan mengarahkan para siswa memahami materi pembelajaran. Buku ini juga dimaksudkan untuk membantu guru memperoleh referensi dalam menyampaikan materi pembelajaran di kelas.

Buku ini disusun dengan sistematik sebagai berikut.

1. Judul materi pembelajaran.
2. Peta konsep yang memuat garis besar isi materi pembelajaran.
3. Uraian materi yang dilengkapi dengan kegiatan untuk menunjang pembahasan materi pembelajaran.
4. Evaluasi yang bertujuan untuk mengukur daya serap siswa terhadap materi pembelajaran yang telah dipelajari.
5. Rangkuman, berisi materi pokok yang telah dipelajari.

Untuk memperoleh hasil belajar yang optimal sesuai dengan tujuan pembelajaran maka langkah yang disarankan dalam mempelajari buku ini adalah sebagai berikut.

1. Mempelajari konsep yang dipaparkan dalam materi pembelajaran.
2. Melaksanakan tugas/kegiatan yang disertakan dalam setiap materi pembelajaran.
3. Mengukur kemampuan diri dengan mengerjakan soal-soal yang tercantum dalam evaluasi.
4. Memperkaya pemahaman materi pembelajaran melalui pengamatan di dalam kehidupan sehari-hari.

Khusus bagi guru, untuk menyampaikan materi pembelajaran dalam buku ini, dapat menggunakan metode:

1. *Diskusi informasi*, untuk menanamkan pemahaman konsep materi pembelajaran.
2. *Observasi*, berupa pengamatan terhadap kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi pembelajaran.
3. *Demonstrasi*, berupa praktek kegiatan yang dilakukan siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Demikian semoga apa yang penulis paparkan dalam buku ini bermanfaat.

Penulis

Daftar Isi

Semester
I



Bab 1

Alat Pernapasan Manusia dan Hewan



Sumber: *The Human Body Atlas*

Coba tutup rapat hidung dan mulutmu beberapa saat! Apa yang kamu rasakan? Jika kamu menutup hidung dan mulutmu agak lama, maka kamu akan merasa dadamu sesak karena kekurangan oksigen. Hal ini karena tidak ada udara yang masuk ke dalam tubuhmu. Bagaimana sistem pernapasan yang terdapat dalam tubuh kita? Dan bagaimana dengan sistem pernapasan pada hewan? Pada bab ini kita akan mengidentifikasi fungsi organ pernapasan manusia dan hewan.

Peta Konsep

Pernapasan

pada

- Manusia
  - dengan
  - Alat pernapasan
  - terdiri dari
  - hidung → pangkal tenggorok → trakea → bronkus → paru-paru
- Hewan
  - dengan
  - Alat pernapasan
  - contohnya
  - ⊙ insang : pada ikan
  - ⊙ paru-paru : pada mamalia, burung, reptil, katak dewasa
  - ⊙ trakea : pada serangga
  - ⊙ kulit : pada cacing

Salah satu ciri makhluk hidup adalah bernapas. Tahukah kamu apakah yang dimaksud dengan bernapas? Coba kamu hirup udara sekuat-kuatnya, kemudian hembuskan! Kegiatan yang baru saja kamu lakukan disebut bernapas. *Bernapas* adalah menghirup udara bersih yaitu *oksigen* ke dalam tubuh dan menghembuskan udara kotor yaitu *karbon dioksida* dari dalam tubuh melalui hidung. Dalam proses pembuangan tidak hanya karbon dioksida yang dihasilkan, tetapi juga uap air. Untuk mengetahui adanya karbon dioksida dan uap air, lakukan kegiatan berikut ini!

Saatnya Mencoba

Bernapas Menghembuskan Karbon Dioksida dan Uap AIr

Marilah kita lakukan percobaan ringan berikut ini.

Tujuan:
Mengamati hasil pembuangan proses pernapasan.

Siapkan alat dan bahannya:
Satu gelas air kapur, sedotan, dan cermin.

Langkah-langkahnya:
1. Tiupkan udara dengan menggunakan sedotan dalam air kapur.
2. Perhatikan apa yang terjadi pada air kapur!
3. Siapkan sebuah cermin, kemudian hembuskan napasmu pada cermin. Perhatikan apa yang kamu lihat pada cermin!
4. Apakah kesimpulan dari percobaan ini?

Air kapur akan menjadi keruh jika ditambahkan karbon dioksida. Pada saat kamu menghembuskan napasmu atau meniupkan udara pada air kapur maka air kapur tersebut akan keruh. Hal ini menunjukkan bahwa kamu menghembuskan gas karbon dioksida. Bagaimana jika kamu menghembuskan napas pada cermin? Pada cermin tersebut terlihat kabut. Ini menunjukkan saat menghembuskan napas kamu juga mengeluarkan air.

Apa saja alat tubuh kita yang terlibat dalam sistem pernapasan? Mari kita pelajari lebih lanjut agar lebih jelas!

A. Alat-Alat Pernapasan Manusia

Secara garis besar alat pernapasan manusia terdiri atas *paru-paru* dan *saluran pernapasan*. Saluran pernapasan menghubungkan paru-paru dan yang lainnya, yaitu hidung, tekak, pangkal tenggorok, batang tenggorok, cabang tenggorok, anak cabang tenggorok.

1. Hidung

Hidung merupakan tempat pertama kali udara masuk. Di dalam hidung manusia terdapat tulang lempengan tengah. Tulang ini menyekat hidung menjadi dua rongga.

Rongga sebelah kanan dan rongga sebelah kiri. Di dalam rongga hidung terdapat rambut hidung dan selaput lendir.

a. Rambut Hidung
   Berdirilah di depan cermin dengan sedikit mendongakkan kepalamu. Amati lubang hidungmu. Bersihkan terlebih dahulu lubang hidungmu dari kotoran. Apakah yang terdapat di dinding lubang hidungmu?
   Dalam rongga hidung terdapat rambut hidung. Nah, apakah fungsi rambut hidung? Rambut hidung berfungsi sebagai penyaring kotoran yang masuk bersama udara yang dihirup.

b. Selaput Lendir
   Pernahkah kamu bersin? Coba kamu perhatikan pada saat kamu bersin. Apa yang keluar dari lubang hidungmu?
   Saat bersin, biasanya ada cairan yang keluar dari rongga hidung. Cairan tersebut dihasilkan oleh selaput lendir. Selaput lendir memiliki fungsi yang sama seperti halnya rambut hidung. Selaput lendir berfungsi menyaring kotoran dan kuman yang masuk ke dalam rongga hidung.

Saat kamu selesai berlari, biasanya napas kamu akan terengah-engah. Pada keadaan ini kamu akan bernapas tidak hanya dari hidung, tapi juga melalui mulut. Pernapasan pada manusia dapat dilakukan lewat hidung dan dapat pula melalui mulut. Namun, pernapasan melalui hidung lebih baik daripada melewati mulut. Mengapa demikian?

a. Ingat bahwa di dalam hidung terdapat rambut hidung dan selaput lendir. Keduanya berguna menyaring kotoran dan kuman yang masuk bersama udara yang kita hidup.
b. Hidung dapat mengatur suhu udara yang masuk. Suhu tubuh manusia normal antara 36 °C – 37 °C. Jika udara yang masuk suhunya rendah, maka hidung melepaskan panas agar udara menjadi hangat.
c. Hidung dapat mengatur kelembapan udara yang masuk. Jika udara yang masuk kering, maka dinding lubang hidung menambahkan uap air cadangan. Namun bila udara terlalu lembap, hidung akan menyerap kelebihan uap air.

Aku Perlu Tahu

Mengapa Kita Bersin?

Kamu tentu pernah mengalami bersin. Menurutmu, apakah bersin itu merupakan suatu penyakit? Bersin bukanlah suatu penyakit. Bersin adalah keluarnya udara secara tiba-tiba dan tidak tertahankan dari hidung. Hal ini disebabkan oleh adanya debu, benda-benda kecil yang ada pada udara, kuman, bau menyengat yang masuk ke dalam hidung, atau reaksi alergi.

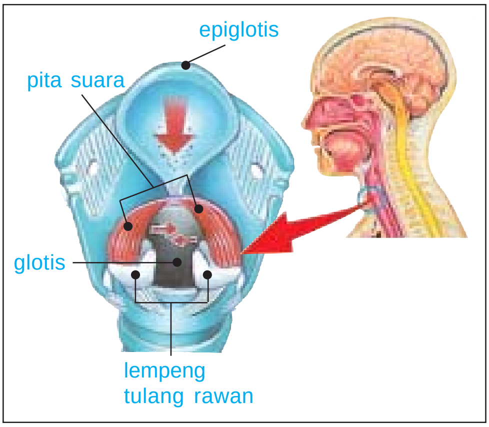
Bersin itu untuk membersihkan jalur pernapasan. Jadi sebaiknya kita tidak menahan bersin sebab jika kita menahan bersin dapat menyebabkan penyakit (sinusitis).

2. Pangkal Tenggorok/Laring

Pangkal tenggorok terdiri atas katup pangkal tenggorok (*epiglotis*) dan beberapa tulang rawan yang membentuk jalan. Pada pangkal tenggorok terdapat pita suara.

Apakah pita suara itu? Dan apakah pita suara laki-laki dan perempuan sama?

Pita suara adalah organ yang berfungsi memberikan warna suara. Ukuran pita suara laki-laki lebih besar daripada pita suara perempuan. Hal ini menjadikan nada suara laki-laki lebih rendah dan lebih besar. Sedangkan nada suara perempuan lebih tinggi dan lebih kecil.



Gambar 1.1 Laring pada manusia.
Sumber: *The Human Body Atlas*

Nah apakah fungsi epiglotis? Saat berbicara maka epiglotis akan turun menutupi saluran makanan. Sedangkan saat makan epiglotis terangkat sehingga saluran makanan terbuka dan saluran udara tertutup. Jadi, hal inilah yang menyebabkan pada saat makan kita tidak boleh berbicara.



Gambar 1.2 Trakea
Sumber: *The Human Body Atlas*

3. Batang Tenggorok/Trakea

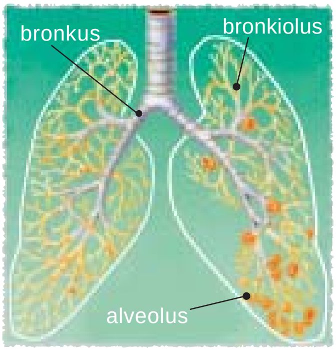
Perhatikan gambar batang tenggorok di samping! Dari gambar tersebut tampak bahwa batang tenggorok tersusun atas tulang-tulang rawan yang berbentuk cincin dan berguna sebagai tempat lewatnya udara.

4. Cabang Batang Tenggorok/Bronkus

Trakea bercabang dua, masing-masing menuju paru-paru. Cabang ini dinamakan *bronkus*. Sama halnya dengan trakea, bronkus tersusun atas tulang-tulang rawan yang berbentuk cincin. Perhatikan **Gambar 1.3**.

5. Anak Cabang Batang Tenggorok

Bronkus bercabang dua atau tiga sesuai dengan jumlah gelambir (*lobus*) paru-paru. Bronkus paru-paru kanan bercabang tiga dan bronkus paru-paru kiri bercabang dua. Bronkus bercabang lagi menjadi saluran-saluran kecil yang disebut *bronkiolus*, dan berakhir sebagai gelembung-gelembung yang sangat kecil yang disebut *alveolus*. Perhatikan **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3 Bronkus, bronkiolus, dan alveolus.
Sumber: *The Human Body Atlas*

6. Paru-Paru (*Pulma*)

Setelah udara melewati hidung dan saluran pernapasan maka udara masuk ke dalam paru-paru. Paru-paru manusia berjumlah satu pasang yaitu kiri dan kanan. Paru-paru kanan terdiri tiga gelambir *(lobus)* dan paru-paru kiri terdiri dua gelambir. Paru-paru dibungkus oleh selaput paru-paru *(pleura)*. Pertukaran udara yang banyak mengandung oksigen dan udara yang banyak mengandung karbon dioksida berlangsung di dalam alveolus.

Aku Perlu Tahu

Bagaimana kita bersuara?

Kita mengeluarkan suara dengan menggunakan udara yang mengalir keluar masuk paru-paru. Ketika kita berbicara, berteriak, tertawa atau menangis, udara mengalir melalui dua selaput kecil (selaput suara) dan membuatnya bergetar. Selaput suara ini terletak di dalam laring.

Sumber: *Ensiklopedi Populer Anak.*

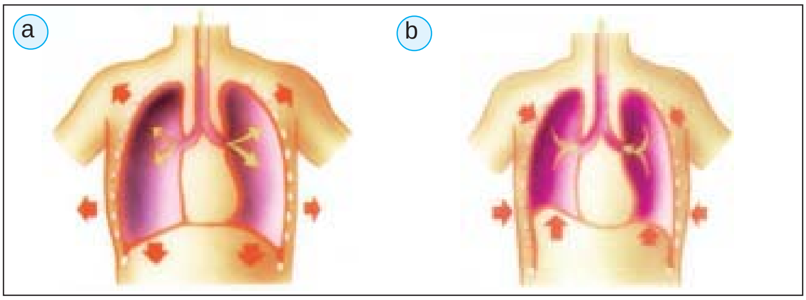
B. Proses Pernapasan

Nah sekarang kamu sudah tahu alat-alat pernapasan pada manusia. Sekarang, bagaimana proses pernapasan itu?

Coba ambillah napas dengan dalam! Apa yang kamu rasakan pada dadamu? Membesar atau mengecilkah rongga dadamu? Saat bernapas, kamu akan merasakan dadamu membesar seolah ada tekanan udara. Proses masuknya udara pernapasan ke dalam paru-paru disebut *inspirasi*. Sedangkan proses keluarnya udara dari paru-paru dinamakan *ekspirasi*.

Setelah selesai berlari, biasanya kamu akan bernapas terengah-engah. Pada keadaan tersebut, apa yang kamu rasakan di dada dan perut? Pada saat bernapas terengah-engah maka dada dan perut akan terasa membesar-mengecil.

Secara umum proses pernapasan dibedakan menjadi dua, yaitu pernapasan perut dan pernapasan dada. Coba tarik napas, apa yang kamu rasakan? Pada saat inspirasi (masuknya udara pernapasan) maka rongga dada mengembang. Keadaan ini mengakibatkan berkontraksinya dan menurunnya diafragma. Inilah yang dinamakan pernapasan perut atau pernapasan diafragma. Adapun pergerakan ke atas dan keluar dari tulang-tulang rusuk disebut pernapasan dada atau pernapasan rusuk. Pernapasan dada dan perut selalu terjadi bersama-sama. Ekspirasi (keluarnya udara pernapasan) disebabkan melemasnya (relaksasi) diafragma dan otot-otot rusuk yang dibantu kontraksi otot-otot perut. Akibatnya rongga dada mengecil dan udara dikeluarkan dari paru-paru dengan keras. Perhatikan **Gambar 1.4** berikut.



Gambar 1.4 a) Menarik napas, b) menghembuskan napas.
Sumber: *Ensiklopedi Sains dan Kehidupan*

Paru-paru manusia terletak di dalam tubuh sehingga sulit diamati cara kerjanya secara langsung. Oleh karena itu diperlukan suatu model untuk mempelajarinya. Lakukan kegiatan berikut untuk membuat model pernapasan manusia.

Saatnya Mencoba

Model Pernapasan Manusia

Marilah kita lakukan percobaan ringan berikut ini.

Tujuan:

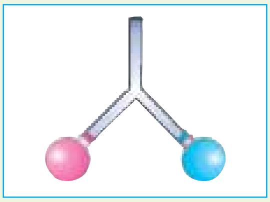
Mengamati proses pernapasan dengan model pernapasan.

Siapkan alat dan bahannya:

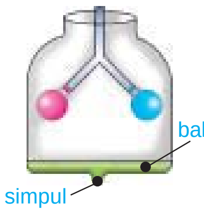
Dua buah balon kecil dan satu balon besar, karet gelang atau isolasi, pipa kecil bercabang dua, botol plastik bekas kemasan air minum 1 liter, gunting atau pisau, spidol atau sedotan minuman, dan plastisin.

Langkah-langkahnya:

1. Potonglah botol plastik menjadi dua bagian. Botol yang digunakan hanyalah bagian atasnya saja yaitu bagian yang mempunyai mulut.
2. Potonglah bagian ujung dan pangkal spidol bekas atau sedotan minuman sehingga terbentuk pipa plastik sepanjang $\pm$ 10 cm.
3. Masukkan salah satu ujung pipa plastik ke salah satu balon kecil lalu ikatlah dengan karet gelang/pita isolasi. Lakukan juga pada balon kecil lainnya.
4. Masukkan pipa bercabang dua ke sumbat botol.
5. Pasang sumbat botol pada mulut botol. Usahakan tidak ada kebocoran dengan melapisi plastisin.
6. Masukkan mulut dua balon kecil pada masing-masing ujung pipa kecil bercabang dua. Rekat-kan dengan karet gelang atau isolasi.
7. Buat simpul pada balon yang ketiga, setelah itu potong balon tepat di tengahnya. Pasang balon ini di alas botol, ikat kuat dengan karet gelang. Perhatikan gambar di samping.



8. Peganglah botol dengan tangan kiri, amati keadaan balon dalam botol!
9. Tariklah simpul balon dengan tangan kananmu! Apa yang terjadi dengan balon di dalam botol?
10. Lepaskan tarikan pada simpul balon. Amati apa yang terjadi pada balon di dalam botol!



11. Salin tabel di bawah pada buku tugasmu. Kemudian tulis hasil pengamatan-mu pada tabel tersebut dengan cara memberi tanda silang (×) pada kolom yang sesuai!

Tabel pengamatan

No.	Perlakuan	Keadaan balon dalam botol	
		Mengembang	Mengempis
1.	Sebelum simpul balon ditarik		
2.	Simpul balon ditarik		
3.	Simpul balon dilepaskan		

12. Apakah kesimpulan dari percobaan ini?

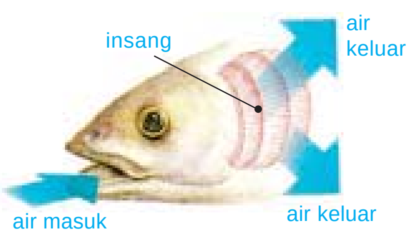
C. Sistem Pernapasan pada Hewan

Manusia dan hewan termasuk makhluk hidup. Semua makhluk hidup bernapas. Manusia bernapas dengan paru-paru. Bagaimana dengan hewan? Apakah hewan juga bernapas dengan paru-paru seperti manusia?

Sistem pernapasan pada hewan lebih bervariasi atau beragam. Ada hewan yang bernapas dengan paru-paru. Akan tetapi ada hewan yang bernapas dengan insang, trakea, atau kulit. Mengapa sistem pernapasan hewan bervariasi? Hal ini karena faktor habitat atau tempat hidup hewan bervariasi.

1. Hewan dengan Alat Pernapasan Insang

Pada umumnya ikan bernapas dengan insang, meskipun habitatnya ada yang di air tawar, air laut, atau air payau. Letak insang berada di sisi kepala, bentuknya seperti sisir. Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar di samping.



Gambar 1.5 Insang pada ikan.
Sumber: *Ensiklopedia IPTEK*

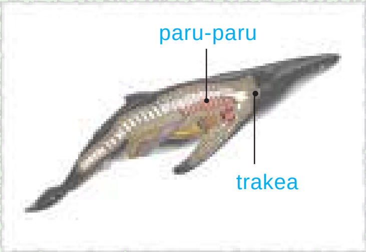
Insang terdiri atas tiga bagian, yaitu:

a. Rigi-rigi insang, berfungsi sebagai alat penyaring air agar kotoran tidak masuk ke dalam lembaran insang;
b. Lembaran-lembaran insang, berguna menyerap oksigen dari dalam air;
c. Lengkung insang, berguna sebagai tempat melekatnya lembaran insang.

Aku Perlu Tahu

Ikan paru, ikan dengan dua alat pernapasan

Sebagian besar hewan darat bernapas dengan paru-paru dan sebagian besar hewan air bernapas dengan insang, meski ada yang bernapas dengan paru-paru seperti hiu dan lumba-lumba.



Nah ikan paru sedikit berbeda. Ikan ini mempunyai dua alat pernapasan yaitu insang dan paru-paru. Hal ini memungkinkan ikan paru dapat bertahan agak lama di luar air.

Sumber: *Ensiklopedi Populer Anak.*

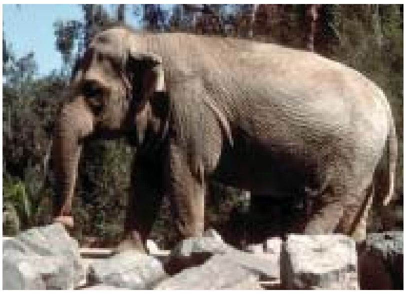
Bagaimana proses pernapasan pada ikan? Ikan memperoleh oksigen dari air dengan menggunakan alat khusus yang disebut insang. Saat bernapas, ikan memasukkan air melalui mulut. Kemudian air dialirkan melalui insang. Di dalam insang ini oksigen diserap. Sisa pernapasan dikeluarkan bersama air melalui insang. Insang hanya dapat bekerja di dalam air. Jadi ikan akan mati jika berada di luar air karena insang tidak dapat bekerja. Jika air tercemar maka kandungan oksigen dalam air berkurang. Hal ini juga dapat menyebabkan kematian ikan.

2. Hewan dengan Alat Pernapasan Paru-Paru

Paru-paru tidak hanya dimiliki oleh manusia. Beberapa jenis hewan juga memiliki alat pernapasan paru-paru.

a. Hewan menyusui (mamalia)

Hewan menyusui atau mamalia ada yang hidup di darat dan ada juga yang hidup di air. Hewan mamalia yang hidup di darat antara lain sapi, kuda, gajah, kambing, kelelawar. Sedangkan mamalia yang hidup di air antara lain paus, lumba-lumba, dan pesut.

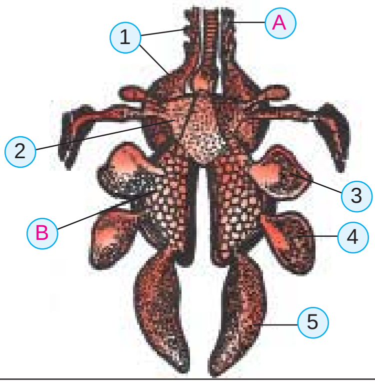


Gambar 1.6 Gajah merupakan hewan mamalia.
Sumber: *Microsoft Student 2006.*

Alat pernapasan mamalia sama dengan alat pernapasan pada manusia, yaitu terdiri dari hidung, saluran pernapasan dan paru-paru. Penyerapan oksigen berlangsung di paru-paru. Sedangkan karbon dioksida dan uap air dihembuskan melalui hidung. Lubang hidung paus berada di atas kepala sedang mulutnya berada di dalam air. Dengan demikian paus dapat bernapas.

b. Burung (*Aves*)

Alat pernapasan burung terdiri atas hidung, batang tenggorokan, dan paru-paru yang berhubungan dengan pundi-pundi udara. Perhatikan gambar di bawah ini.



Keterangan:
A. Batang tenggorok
B. paru-paru

1. pundi-pundi udara leher,
2. pundi-pundi udara antartulang selangka,
3. pundi-pundi udara dada depan,
4. pundi-pundi udara dada belakang,
5. pundi-pundi udara perut

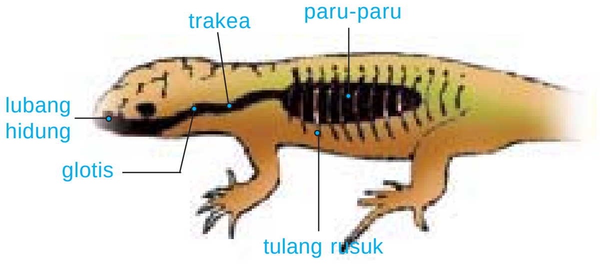
Gambar 1.7 Alat pernapasan burung.
Sumber: *Kamus Sains Bergambar, 2000.*

Pada burung terdapat lima pasang pundi-pundi udara, yaitu sebagai berikut.

1) Pundi-pundi udara pangkal leher.
2) Pundi-pundi udara antartulang selangka yang bercabang-cabang membentuk pundi.
3) Pundi-pundi udara dada depan.
4) Pundi-pundi udara dada belakang.
5) Pundi-pundi udara perut.

c. Reptil (Reptilia)

Alat pernapasan pada reptil hampir sama dengan alat pernapasan pada manusia. Alat pernapasan reptil terdiri atas hidung, batang tenggorokan, dan paru-paru. Di dalam paru-paru terjadi penyerapan oksigen serta pengeluaran karbon dioksida dan uap air. Perhatikan gambar berikut.



Gambar 1.8 Alat pernapasan pada reptil.
Sumber: *Kamus Sains Bergambar, 2000.*

d. Amfibi (*Amfibia*)

Kamu tentu sering melihat katak, bukan? Pada saat musim kemarau katak jarang ditemukan. Akan tetapi pada saat musim hujan katak berkembang biak dengan baik.

Kamu tentu pernah melihat katak sedang berenang di air, tetapi terkadang berada di darat. Hewan seperti katak disebut hewan *amfibi*. Amfibi adalah hewan yang dapat hidup di dua alam yaitu di darat dan di air. Dalam pertumbuhannya, katak mengalami metamorfosis. Perhatikan metamorfosis katak berikut.



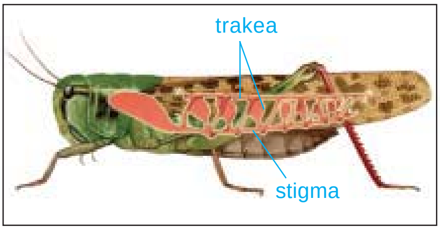
Gambar 1.9 Proses metamorfosis pada katak.
Sumber: *Ensiklopedia IPTEK*

Berudu hidup di air dan bernapas dengan insang. Insang katak berupa insang luar yang berjumlah tiga pasang. Insang ini terletak di sisi kanan, sisi kiri, dan belakang kepala berudu.
Pada saat berudu mulai berkaki, tumbuh semacam lipatan kulit yang menutupi insang luar sehingga terbentuk insang dalam. Setelah dewasa, katak bernapas dengan paru-paru. Lalu bagaimana ketika katak berada di air? Ketika di air katak bernapas melalui kulit. Selain itu katak juga menggunakan selaput rongga mulut untuk mengikat oksigen.

3. Hewan dengan Alat Pernapasan Trakea

Beberapa hewan bernapas dengan trakea. Contohnya adalah jenis serangga, seperti jangkrik, belalang, kupu-kupu, lebah, kumbang, dan nyamuk.

Trakea merupakan lubang-lubang halus yang terdapat pada antarruas badan serangga. Dengan gerakan otot yang teratur dan aktif, maka udara akan masuk ke dalam tubuh serangga melalui trakea.



Gambar 1.10 Trakea pada serangga
Sumber: *Ensiklopedia IPTEK*

4. Hewan dengan Alat Pernapasan Kulit

Contoh hewan yang bernapas dengan kulit adalah cacing. Pernapasan melalui kulit dapat terus berlangsung, jika kulit cacing selalu dalam keadaan basah. Oleh karena itu cacing menyukai tempat-tempat yang lembap dan basah.



Gambar 1.11 Cacing bernapas dengan kulit.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Ringkasan

1. Bernapas adalah menghirup oksigen dan mengembuskan karbon dioksida dan uap air.
2. Manusia bernapas dengan paru-paru.
3. Saluran pernapasan pada manusia adalah seperti diagram berikut.
   hidung → laring → trakea → bronkus → paru-paru
4. Pernapasan manusia dibedakan menjadi pernapasan perut dan pernapasan dada.
5. Alat pernapasan hewan berbeda-beda. Antara lain insang, paru-paru, trakea, dan kulit.
6. Insang merupakan alat pernapasan pada ikan dan berudu.
7. Hewan yang bernapas dengan paru-paru adalah mamalia, burung, reptil, katak dewasa.
8. Burung bernapas dengan paru-paru dan dibantu pundi-pundi udara.
9. Contoh hewan yang bernapas dengan trakea adalah serangga.
10. Contoh hewan yang bernapas dengan kulit adalah cacing tanah.

Evaluasi

Kerjakan di buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Organ berikut yang termasuk alat pernapasan manusia adalah ....
   a. kerongkongan c. lambung
   b. jantung d. paru-paru

2. Manusia bernapas mengeluarkan ....
   a. oksigen dan karbon dioksida
   b. karbon dioksida dan panas
   c. karbon dioksida dan uap air
   d. oksigen dan panas

3. Pertukaran oksigen dan karbon dioksida pada paru-paru berlangsung di dalam ....
   a. bronkus c. alveolus
   b. trakea d. bronkiolus

4. Urutan masuknya udara saat bernapas adalah ....
   a. udara bebas - hidung - cabang tenggorok - pangkal tenggorok
   b. udara bebas - hidung - batang tenggorok - cabang tenggorok - paru-paru
   c. udara bebas - hidung - cabang tenggorok - batang tenggorok - paru-paru
   d. udara bebas - hidung - cabang tenggorok - paru-paru

5. Alat pernapasan manusia yang berfungsi menyaring udara yang masuk adalah ....
   a. paru-paru
   b. bronkus
   c. trakea
   d. hidung
6. Tumbuhan menghasilkan oksigen pada waktu ….
   a. sepanjang hari
   b. malam hari
   c. siang hari
   d. sore hari
7. Ketika diafragma turun otot tulang rusuk naik, maka ….
   a. udara masuk paru-paru
   b. udara masuk dan keluar paru-paru
   c. udara keluar dan masuk paru-paru
   d. udara keluar paru-paru
8. Fungsi utama kolam ikan diberi tumbuhan teratai adalah untuk ….
   a. menyuplai air
   b. berteduh ikan
   c. menyuplai oksigen
   d. menyuplai karbon dioksida
9. Kebiasaan yang dapat mengganggu kesehatan paru-paru antara lain ….
   a. sering bernapas dalam-dalam
   b. olahraga di tempat terbuka
   c. suka merokok
   d. menjaga dan memelihara tumbuhan
10. Alat pernapasan pada katak dewasa adalah ....
    a. insang
    b. trakea
    c. paru-paru
    d. laring
11. Berikut ini hewan air yang bernapas dengan paru-paru adalah ….
    a. ikan lele
    b. lumba-lumba
    c. hiu
    d. ikan tengiri
12. Jika kita menghembuskan napas pada air kapur, maka keadaan air kapur akan keruh. Hal ini menunjukkan bahwa udara yang dikeluarkan mengandung ….
    a. oksigen
    b. karbon monoksida
    c. karbon dioksida
    d. uap air
13. Berikut ini hewan yang bernapas dengan menggunakan insang adalah ....
    a. ayam
    b. ikan lele
    c. ikan paus
    d. kuda
14. Contoh hewan yang bernapas dengan kulit adalah ....
    a. cacing
    b. ikan
    c. sapi
    d. katak
15. Pada siang hari kita berteduh di bawah pohon terasa sejuk dan segar karena ....
    a. pohon menghasilkan karbon dioksida
    b. pohon menghasilkan uap air
    c. pohon menghasilkan oksigen
    d. pohon menghasilkan makanan

B. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan fungsi hidung saat kita bernapas!
2. Bernapas dapat dilakukan melalui mulut atau hidung. Menurutmu, apakah alat yang tepat untuk melakukan pernapasan? Berikan alasanmu!
3. Paru-paru adalah alat pernapasan yang terpenting. Bagaimana peranan paru-paru dalam sistem pernapasan?
4. Bagaimana cara cacing bernapas?
5. Jelaskan proses pernapasan pada ikan!

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Suatu hari Bono sakit pilek. Hidungnya terasa tersumbat sehingga ia sulit bernapas. Ia sulit menghirup udara melalui hidungnya. Oleh karenanya Bono terkadang menghirup udara dari mulutnya. Menurut kamu, mengapa Bono sulit menghirup udara melalui hidungnya?
2. Tahukah kamu ikan lele? Ikan lele dapat hidup di tempat yang kurang air, misalnya di lumpur. Coba jelaskan alasannya!
3. Rini senang menanam bunga. Saat ia hendak menanam bunga, ia menemukan cacing tanag. Cacing tanah itu dapat hidup di dalam tanah. Bagaimana cara cacing tanah tersebt bernapas?

Refleksi

1. Apakah kamu sudah mengetahui fungsi organ pernapasan pada manusia?
2. Apakah kamu sudah mengetahui fungsi organ pernapasan pada hewan?

Jika sudah, lanjutkan mempelajari bab berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Kamu tentunya sudah tahu organ-organ yang terlibat dalam proses pernapasan manusia. Tugasmu sekarang, coba buatlah gambar organ pernapasan manusia secara lengkap. Beri keterangan nama-nama organ tersebut. Jika perlu berilah warna agar gambarmu indah.

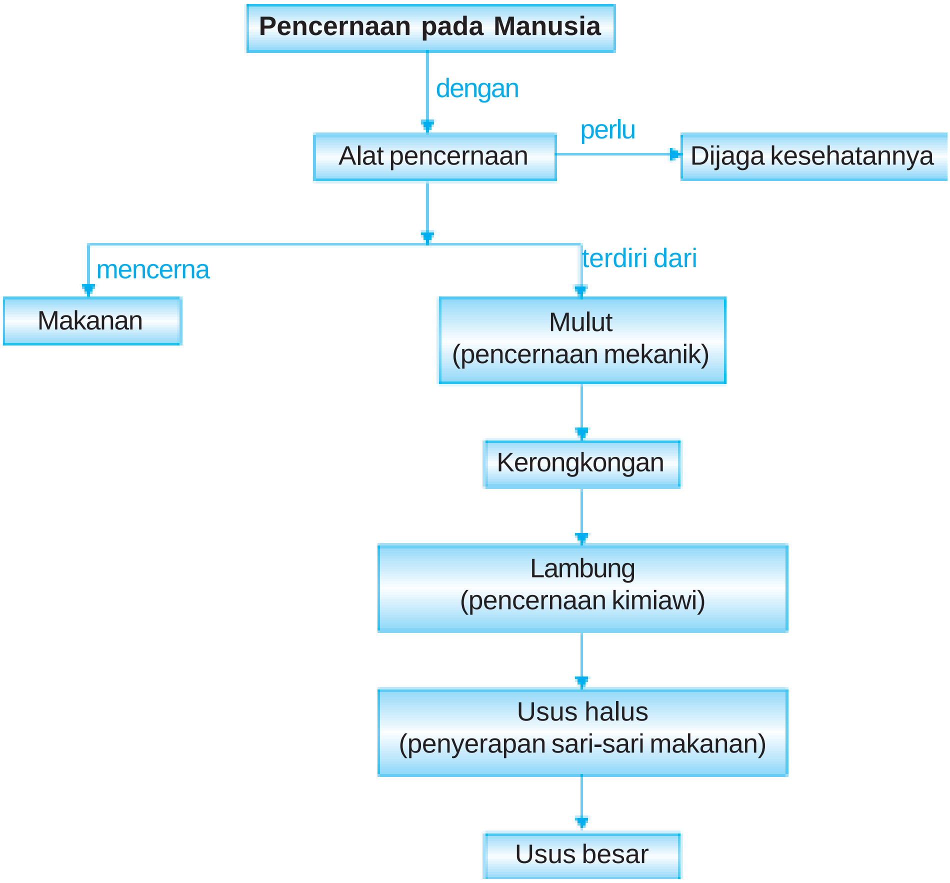
Bab 2

Makanan dan Pencernaan pada Manusia



Tuhan Maha Pintar. Dia menciptakan tubuh kita dengan sistem yang luar biasa. Makanan yang kita makan dapat diproses sedemikian rupa di dalam tubuh sehingga menjadikan tubuh kita sehat dan kuat. Tubuh kita bagaikan mesin. Di dalam tubuh, makanan diolah sehingga menghasilkan energi. Sedemikian lengkapnya sistem pencernaan yang kita miliki karena Tuhan Maha Jenius yang menciptakan. Pada bab ini kita akan mempelajari fungsi organ pencernaan manusia dan hubungannya dengan makanan dan kesehatan.

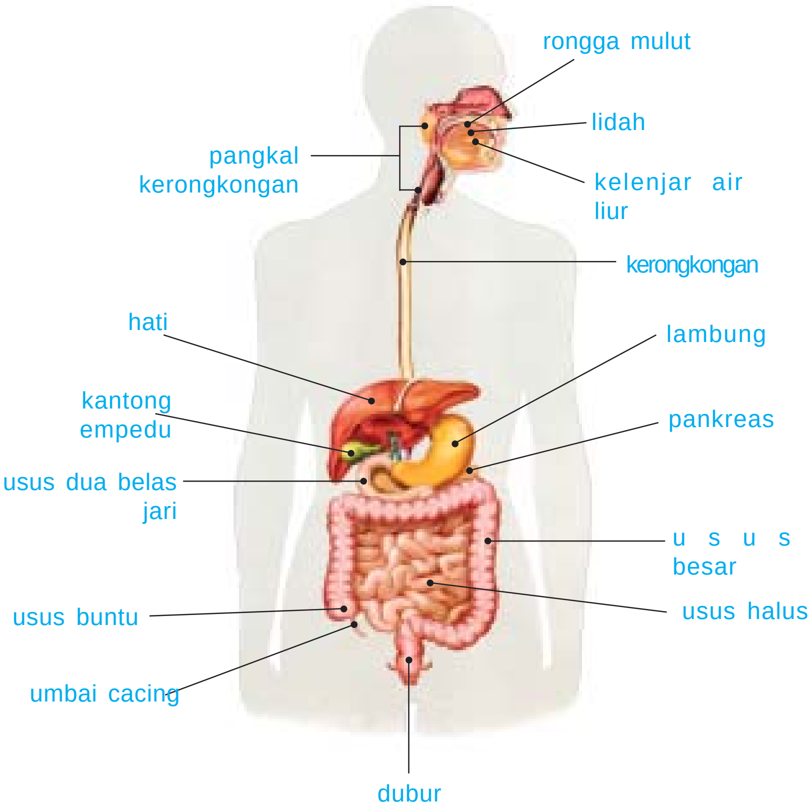
Peta Konsep


Pencernaan pada Manusia
dengan
Alat pencernaan
perlu
Dijaga kesehatannya
mencerna
Makanan
terdiri dari
Mulut
(pencernaan mekanik)
Kerongkongan
Lambung
(pencernaan kimiawi)
Usus halus
(penyerapan sari-sari makanan)
Usus besar

Manusia harus makan agar bisa hidup. Tubuh kita bagaikan mesin. Mesin memerlukan bahan bakar agar dapat bekerja dengan baik. Demikian juga tubuh kita. Tubuh memerlukan makanan agar dapat bekerja dengan baik, tumbuh dan memperbaiki bagian yang rusak. Makanan yang kamu makan tidak langsung berubah menjadi energi. Makanan tersebut perlu diolah dahulu oleh alat pencernaan. Dan hasilnya adalah sari-sari makanan.

A. Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia

Pencernaan makanan adalah proses pemecahan makanan menjadi sari-sari makanan sehingga dapat digunakan oleh tubuh. Proses pencernaan makanan manusia dimulai dari mulut, rongga mulut, kerongkongan, lambung, dan usus. Perhatikan bagian-bagian alat pencernaan manusia pada gambar berikut!



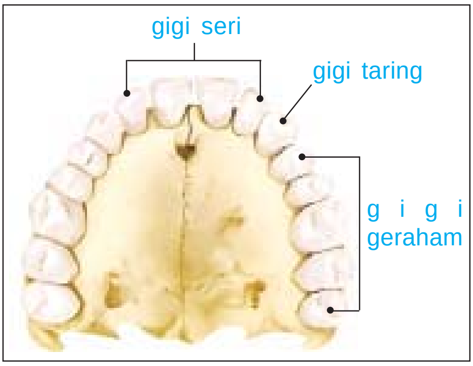
Gambar 2.1 Alat pencernaan manusia.
Sumber: *Kamus Visual, QA Internasional.*

1. Rongga Mulut

Perhatikan rongga mulutmu! Di dalam rongga mulut terdapat gigi, lidah, dan kelenjar ludah. Pencernaan dimulai dari mulut. Gigi akan melumatkan makanan yang kita makan. Bentuk gigi ada tiga macam, yaitu gigi seri, gigi taring, dan gigi

geraham. Bentuk gigi yang berbeda-beda ini disesuaikan dengan fungsinya.

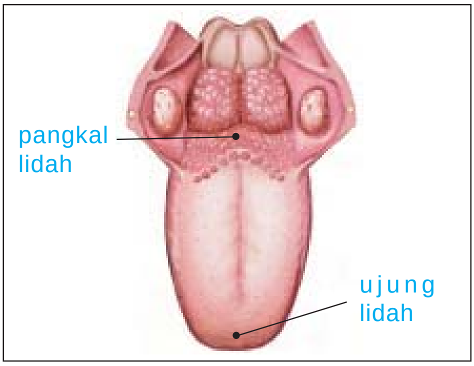
a. Gigi seri berfungsi untuk memotong makanan berserat.
b. Gigi taring untuk mengkoyak-koyak makanan.
c. Gigi geraham untuk mengunyah dan melumatkan makanan sehingga mudah ditelan.



Gambar 2.2 Susunan gigi manusia.
Sumber: *Kamus Visual, QA Internasional.*

Proses penghancuran makanan oleh gigi disebut pencernaan makanan secara *mekanis*. Penghancuran makanan di mulut dibantu oleh lidah.

Lidah merupakan otot yang lentur yang permukaannya berbintik-bintik kecil dan peka terhadap rasa. Selain untuk mengecap rasa makanan, lidah juga berfungsi untuk mengatur letak makanan dan membantu proses menelan makanan yang sudah dilumat.



Gambar 2.3 Bagian-bagian lidah
Sumber: *Kamus Visual, QA Internasional.*

2. Kerongkongan

Setelah mengalami proses di mulut, makanan akan diteruskan ke kerongkongan atau esofagus. Esofagus mendorong makanan turun lewat dada kemudian masuk ke lambung. Esofagus dapat melakukan gerakan bergelombang dan meremas-remas guna mendorong makanan masuk lambung. Gerakan tersebut disebut *gerak peristaltik*.

3. Lambung

Setelah melewati esofagus, makanan masuk ke lambung. Di dalam lambung inilah makanan dicerna kembali. Dinding otot lambung akan mengaduk dan melumatkan makanan menjadi bubur. Kemudian mencampurnya dengan cairan pencerna. Cairan pencerna lambung, yaitu:

a. *asam klorida*, berfungsi membunuh bibit penyakit yang masuk bersama makanan;
b. enzim *pepsin*, berfungsi mengubah protein menjadi pepton;
c. enzim *renin*, berfungsi mengumpulkan kasein yang terdapat di dalam air susu.

Setelah dicerna di dalam lambung dan menjadi halus, makanan didorong menuju usus halus. Lambung menjadi kosong. Pengosongan lambung berlangsung antara 3 – 5 jam. Setelah itu kita merasakan lapar.

4. Usus Halus

Usus halus terletak tergulung di bagian bawah tubuh. Panjang usus halus sekitar 6 meter. Dindingnya memiliki banyak lipatan dan lekukan sehingga bisa menyerap banyak zat makanan. Usus halus terdiri atas tiga bagian, yaitu usus dua belas jari, usus kosong, dan usus penyerapan.

Usus dua belas jari dihubungkan dengan kantong empedu pankreas. Kantong empedu menghasilkan cairan empedu yang berfungsi untuk mencerna lemak. Pankreas menghasilkan enzim. Enzim tersebut adalah sebagai berikut.

a. *enzim tripsin*, bertugas mengubah protein/pepton menjadi asam amino;
b. *enzim lipase*, bertugas mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

Selain menghasilkan enzim, usus dua belas jari juga menghasilkan hormon *insulin.* Hormon ini berfungsi mengatur kadar gula dalam darah.

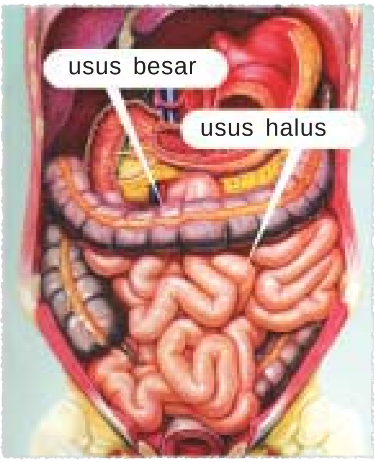
Pada usus kosong tidak dihasilkan enzim, tetapi pencernaan secara enzimatis masih berlangsung. Adapun pada usus penyerapan terjadi penyerapan sari-sari makanan oleh pembuluh darah. Selanjutnya sari-sari makanan tersebut diedarkan ke seluruh tubuh.

5. Usus Besar

Bagaimana dengan makanan yang tidak dapat diserap di usus halus? Perhatikan gambar usus besar dan usus halus di samping ini. Usus besar akan menyerap air dan sebagian makanan yang tidak tercerna atau tidak dapat diserap oleh pembuluh darah.

Usus besar jauh lebih pendek dari usus halus. Akan tetapi besarnya tiga kali lipat dari usus halus. Lebar usus besar dapat mencapai 7 cm. Ujung usus besar disebut rektum.

Di dalam usus besar terjadi pembusukan sisa makanan yang dibantu oleh bakteri koli, misalnya *Escherichia coli*. Di dalam usus besar terjadi penyerapan air atau penambahan air. Sisa makanan yang sudah busuk dikeluarkan melalui anus dalam bentuk feses atau tinja.



Gambar 2.4 Usus besar dan usus halus.
Sumber: *The Human Body Atlas*

Pada usus besar terdapat tambahan usus yang disebut *usus buntu*. Pada ujung usus buntu terdapat usus tambahan yang disebut *umbai cacing* atau *apendiks*. Peradangan pada usus buntu disebut *apendikitis*.

B. Makanan

Mengapa kita harus makan? Manusia harus makan agar bisa hidup. Apa yang kamu rasakan jika kamu tidak makan? Kamu akan merasa lemas dan tidak dapat beraktivitas dengan baik. Tubuh memerlukan makanan agar bisa bekerja dengan baik, tumbuh dan memperbaiki sel-sel yang rusak.

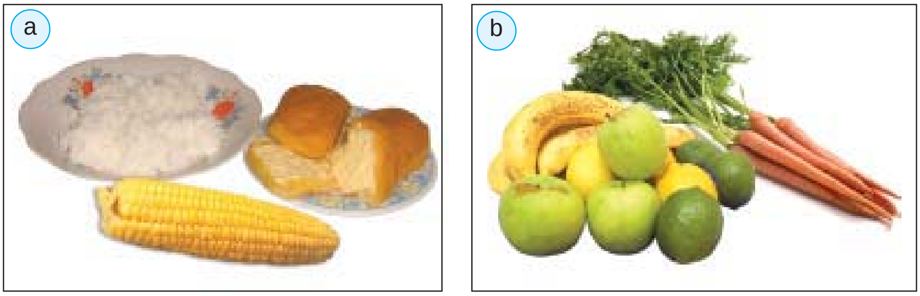
Makanan berhubungan erat dengan sistem pencernaan. Makanan yang dimakan akan memengaruhi sistem pencernaan. Tubuh manusia bagaikan mesin dan makanan sebagai bahan bakar. Sama halnya dengan mesin yang tidak sembarangan dalam penggunaan bahan bakar. Misalnya mesin sepeda motor hanya menggunakan bahan bakar bensin. Mesin sepeda motor akan berhenti berjalan atau bahkan mengalami kerusakan jika tidak menggunakan bensin.

Demikian juga pada alat pencernaan. Tidak semua makanan berdampak bagus bagi pencernaan. Makanan yang tidak sehat akan menyebabkan alat pencernaan rusak atau dapat menyebabkan sakit pada tubuh kita.

1. Jenis Makanan

Makanan dalam tubuh kita mengalami pencernaan secara mekanik dan kimiawi. Mengapa makanan mengalami dua proses tersebut? Hal ini karena ada jenis makanan yang mudah dicerna dan ada makanan yang tidak mudah dicerna. Makanan yang mudah dicerna adalah makanan yang tidak berserat, misalnya roti, daging, nasi, ikan. Adapun makanan yang tidak mudah dicerna adalah makanan yang berserat. Contoh makanan berserat adalah buah-buahan dan sayuran.

Makanan yang berserat tidak mudah dicerna karena tubuh manusia tidak mempunyai enzim pencerna *selulosa* yaitu *selulose*. Selulosa berfungsi untuk menyerap air sehingga tinja tidak terlalu keras. Selulosa juga menggiatkan gerak peristaltik usus. Jadi serat dapat mencegah sembelit atau konstipasi. Oleh karena itu perbanyaklah makan makanan berserat segar agar tidak terkena sembelit.



Gambar 2.5 a) Bahan makanan tidak berserat, dan b) bahan makanan berserat.
Sumber: *Dokumen Penerbit.*

2. Makanan Bergizi dan Menu Seimbang

Setiap hari kita makan berbagai jenis makanan. Apakah makanan yang kita makan sudah tepat? Belum tentu makanan yang kita konsumsi tepat bagi tubuh. Makanan yang tepat bagi tubuh adalah makanan yang bergizi lengkap dan seimbang. Apakah yang dimaksud dengan makanan bergizi lengkap dan seimbang itu?

Makanan bergizi adalah makanan yang mengandung zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Zat-zat tersebut yaitu karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air. Makanan seimbang adalah makanan yang jenis dan jumlahnya sesuai dengan kebutuhan tubuh. Jadi, walaupun kamu makan makanan yang bergizi, tetapi tidak seimbang maka itu juga tidak baik karena akan dibuang oleh tubuh. Dengan makan makanan yang bergizi, lengkap dan seimbang berarti kita telah menjaga kesehatan tubuh.

a. **Karbohidrat**

Karbohidrat berfungsi sebagai penghasil energi atau tenaga dan menjaga panas tubuh. Zat karbohidrat banyak terkandung dalam beras, jagung, sagu, terigu, dan umbi-umbian seperti kentang dan singkong. Orang yang aktivitasnya banyak memerlukan makanan yang mengandung karbohidrat lebih banyak.

b. **Lemak**

Lemak bagi tubuh juga memiliki peranan yang penting. Bagi tubuh, fungsi lemak antara lain sebagai berikut.

1) Menjaga panas tubuh.
2) Pelarut vitamin A, D, E, K
3) Pelindung organ-organ tubuh yang penting, seperti jantung, hati, ginjal, dan paru-paru.
4) Sumber energi cadangan.

Jenis lemak ada dua yaitu lemak nabati dan lemak hewani. Lemak nabati adalah lemak yang berasal dari tumbuhan. Contohnya kelapa, kacang tanah, dan kedelai. Lemak hewani adalah lemak yang berasal dari hewan. Contohnya telur, mentega, susu, keju, dan daging.

c. **Protein**

Protein adalah zat makanan yang berfungsi dalam proses pertumbuhan dan mengganti sel-sel tubuh yang rusak. Selain itu protein juga berfungsi sebagai penghasil tenaga.

Jenis protein ada dua yaitu *protein nabati* dan *protein hewani.* Protein nabati adalah protein yang berasal dari tumbuhan. Sedangkan protein hewani adalah protein yang berasal dari hewan. Contoh sumber protein adalah kacang-kacangan dan telur.

Pada orang dewasa kekurangan protein mengakibatkan penyakit busung lapar. Bayi dan balita sangat memerlukan protein untuk pertumbuhan. Kekurangan protein pada anak-anak akan menyebabkan penyakit *kwashiorkor*. Penderita tidak mempunyai nafsu makan, badannya membengkak, rambut berubah warna dan kusam, dan pertumbuhan badannya terhambat.



Gambar 2.6 Penyakit kwarshiorkor.
Sumber: *Ensiklopedia Sains dan Kehidupan*

d. **Mineral**

Mineral berfungsi sebagai zat pembangun dan mengatur kesehatan tubuh. Mineral terdapat dalam berbagai bahan makanan. Beberapa mineral yang dibutuhkan oleh tubuh yaitu sebagai berikut.

1) Zat besi

Zat besi diperlukan dalam pembentukan sel-sel darah merah. Apa yang akan terjadi bila tubuh kekurangan zat besi? Kekurangan zat besi mengakibatkan darah kekurangan butir darah merah. Penyakit ini disebut *anemia*.

Zat besi banyak terkandung pada daging, hati, kedelai, dan sayuran berwarna hijau seperti bayam, daun ubi jalar, daun kelor, dan kangkung.

2) Yodium

Yodium berguna untuk memperlancar tugas kelenjar gondok. Kekurangan yodium mengakibatkan pembengkakan pada kelenjar gondok atau biasa disebut dengan penyakit gondok. Yodium banyak terdapat pada garam dapur dan ikan laut.



Gambar 2.7 Penyakit gondok akibat kekurangan yodium.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

3) Zat kapur (Kalsium)

Zat kapur atau kalsium diperlukan untuk pembentukan tulang dan gigi. Selain itu kalsium juga diperlukan dalam proses pembekuan darah saat terjadi luka. Kalsium banyak terdapat pada daging ayam, ikan kakap, ikan tawes, telur, bayam, melinjo, kedelai dan kacang merah.

4) Fosfor

Sama halnya dengan kalsium, fosfor diperlukan dalam pembentukan tulang dan gigi. Kekurangan fosfor mengakibatkan pertumbuhan terganggu. Fosfor banyak terkandung pada udang, ikan bandeng, daging ayam, daging sapi, jagung, kacang merah, sayuran dan susu.

e. Vitamin

Vitamin diperlukan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan kesehatan. Vitamin tidak menghasilkan tenaga dan tidak membangun jaringan tubuh. Akan tetapi vitamin berperan pada semua proses kimia dalam tubuh.

Seseorang yang kekurangan vitamin akan mudah terserang penyakit. Penyakit karena kekurangan vitamin disebut *avitaminosis.* Sedangkan kelebihan vitamin disebut *hipervitaminosis*.

Vitamin ada yang larut dalam air dan ada yang larut dalam lemak. Vitamin A, D, E, dan K dapat larut dalam lemak, sehingga dapat disimpan dalam tubuh. Vitamin B dan C larut dalam air sehingga tidak dapat disimpan dalam tubuh.

1) Vitamin A

Vitamin A berguna untuk menjaga kesehatan mata, kesehatan kulit, mempercepat pertumbuhan tubuh dan mempertinggi daya tahan tubuh terhadap infeksi. Untuk menjaga kesehatan mata, kita harus memperbanyak makan makanan yang mengandung vitamin A. Sumber vitamin A antara lain wortel, tomat, pisang, pepaya, ikan, hati, dan telur. Penyakit akibat kekurangan vitamin A antara lain rabun senja.

2) Vitamin B

Vitamin B berfungsi untuk pertumbuhan tubuh dan mencegah penyakit beri-beri. Kekurangan vitamin B menyebabkan penyakit beri-beri, bibir pecah-

pecah, kulit mudah rusak, radang pada lidah, selera makan hilang, dan pertumbuhan terhambat. Vitamin B banyak terdapat pada sayuran, kacang-kacangan, telur, nasi, hati, daging, dan susu.

3) Vitamin C

Vitamin C berguna untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan mempercepat pemulihan kesehatan setelah sakit. Kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan gusi berdarah, sariawan, bibir pecah-pecah dan pembengkakan pada sendi. Vitamin C banyak terdapat pada buah-buahan yang berwarna kuning kemerah-merahan, seperti tomat, nanas, jeruk, dan sayuran yang masih segar.

4) Vitamin D

Vitamin D membantu pembentukan tulang dan gigi . Kekurangan vitamin D menyebabkan penyakit tulang atau *rakhitis* serta pertumbuhan tulang tidak normal. Vitamin D banyak terkandung pada alpukat, pisang, bunga kol, brokoli, susu, mentega, dan telur. Sinar matahari dapat mengubah provitamin D yang ada di bawah kulit menjadi vitamin D. Provitamin adalah bahan baku pembentuk vitamin.

5) Vitamin E

Vitamin E berguna untuk menjaga kesehatan alat reproduksi, membentuk sel darah merah, dan memperhalus kulit. Kekurangan vitamin E dapat mengakibatkan kemandulan, keguguran atau bayi meninggal dalam kandungan. Vitamin E banyak terdapat pada kecambah, minyak ikan, susu, kuning telur, dan wortel.

6) Vitamin K

Vitamin K membantu pembekuan darah saat terjadi luka. Kekurangan vitamin K mengakibatkan darah pada luka sukar membeku. Vitamin K banyak terdapat pada bayam, buncis, sawi, kacang-kacangan, kuning telur, dan hati.

C. Merencanakan Menu Seimbang

Tubuh kita memerlukan makanan yang bergizi dengan porsi yang seimbang. Oleh karena itu, kita perlu merencanakan menu seimbang. Perencanaan menu seimbang selain bermanfaat bagi kesehatan tubuh juga dapat mengatasi kebosanan. Lalu bagaimana menu dengan gizi yang seimbang itu?

Makanan dengan nilai gizi seimbang yaitu makanan yang mengandung 60% karbohidrat, 30% protein, 10% lemak, sedikit mineral, dan sedikit vitamin.



Gambar 2.8 Empat sehat lima sempurna.
Sumber: *Dokumen Penerbit.*

Makanan yang bergizi lengkap dan seimbang menjadikan tubuh sehat. Pernahkah kamu mendengar istilah makanan *empat sehat lima sempurna*? Menurut ahli gizi, menu makanan yang sehat terdiri dari makanan pokok, lauk-pauk, sayuran, buah-buahan, dan susu. Nah, empat kelompok makanan ditambah dengan susu inilah yang disebut dengan makanan empat sehat lima sempurna.

Tugas Individu

Tugasmu kali ini adalah membuat contoh menu makanan yang bergizi dan seimbang. Salin tabel di bawah ini dalam buku tugasmu!

Menu Bergizi dan Seimbang		
Pagi	Siang	Sore

Apakah makanan yang kamu makan tiap hari itu bersih dan mengandung gizi yang cukup? Makanan yang kita makan harus bebas kuman dan tetap mengandung gizi. Oleh karena itu dalam mengolah makanan harus memperhatikan berikut ini.

1. Cucilah makanan yang langsung dapat dimakan (tanpa perlu dimasak) dengan air mengalir. Misalnya buah-buahan dan sayuran untuk lalapan.
2. Sayuran sebaiknya dicuci dahulu sebelum dipotong-potong. Jika dipotong-potong dahulu baru dicuci, sebagian zat gizinya akan hilang.
3. Jangan memasak sayuran terlalu lama karena zat gizi dalam sayuran dapat hilang.
4. Memperhatikan kebersihan alat masak.

D. Penyakit pada Alat Pencernaan dan Pencegahannya

Coba kamu perhatikan gambar jajanan di samping! Kira-kira apa yang akan terjadi jika kamu memakannya?

Setelah beberapa saat kamu memakannya, perutmu akan terasa mual dan ingin buang air besar. Kira-kira sakit apa yang kamu alami dilihat dari gejala-gejalanya? Untuk mengetahuinya, perhatikan beberapa penyakit yang sering menyerang sistem pencernaan berikut.



Gambar 2.9 Makanan yang dihinggapi lalat dapat menyebabkan sakit perut.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

1. Penyakit Diare

Penyakit diare disebabkan oleh bakteri yang menyerang usus. Bakteri ini masuk melalui makanan. Penderita diare merasakan perutnya perih, mulas dan sering buang air besar yang bentuknya cair. Penderita dapat kekurangan banyak cairan (dehidrasi) dalam tubuhnya. Untuk mengganti cairan yang hilang, penderita sebaiknya minum oralit 2-3 kali sehari. Oralit dapat diganti dengan melarutkan garam dan gula ke dalam air matang.

2. Sariawan

Sariawan adalah peradangan yang terjadi pada rongga mulut dan lidah. Peradangan tersebut dapat berupa pecah-pecah dan perih pada mulut dan lidah. Penyebabnya adalah kuman. Sariawan menyerang tubuh karena tubuh kekurangan vitamin C. Vitamin C banyak terdapat pada sayur dan buah.

3. Hepatitis

Hepatitis adalah gangguan peradangan pada organ hati. Penyebab hepatitis adalah virus hepatitis. Penyakit ini umumnya menyerang anak-anak dan remaja. Ada beberapa jenis penyakit hepatitis, yaitu hepatitis A, B, C, D dan E. Tanda-tanda terserang hepatitis umumnya seperti gejala flu dengan disertai badan lemah dan mual. Gejala ini disertai nafsu makan berkurang, gatal-gatal pada otot sendi, dan mengalami demam. Virus hepatitis dapat menular melalui makanan, minuman, dan cairan tubuh penderita. Virus hepatitis juga dapat menular melalui jarum suntik dan transfusi darah. Nah untuk menghindari penyakit ini, makanlah makanan yang bersih. Dan jika kamu akan disuntik mintalah jarum suntik yang baru. Selain itu, untuk pencegahan penyakit ini dilakukan dengan imunisasi hepatitis. Sudahkah kamu diimunisasi hepatitis?

4. Maag (Radang Lambung)

Penyebab penyakit maag yaitu produksi asam lambung yang terlalu banyak. Maag dapat di-sebabkan pola makan yang tidak teratur. Penderita maag akan merasakan perutnya perih, mual dan kembung. Hal ini akan muncul saat perut terasa lapar atau terlalu kenyang. Untuk menjaga agar tidak menderita maag, sebaiknya kamu makan makanan yang sehat secara teratur.



Gambar 2.10 Makan tidak teratur dapat mengakibatkan penyakit maag.

5. Penyakit Usus Buntu/Apendikitis

Apendikitis atau usus buntu adalah peradangan yang terjadi pada usus buntu. Penderita akan merasakan sakit di perut sebelah kanan bawah. Apabila kaki dilipat ke arah perut maka rasa sakit akan bertambah. Suhu badan penderita tinggi. Cara penyembuhannya dengan terapi pengobatan. Akan tetapi jika sudah terlalu sulit untuk disembuhkan maka perlu dilakukan operasi.

6. Tifus

Penyakit ini disebabkan oleh bakteri yang menyerang usus halus dan usus besar. Tanda-tandanya adalah panas tinggi tidak segera turun, dan perut terasa sakit.

7. Kencing Manis

Penyakit ini terjadi karena tubuh kekurangan hormon insulin. Oleh karena itu zat gula yang seharusnya diserap oleh tubuh dikeluarkan melalui air seni.

8. Konstipasi

Konstipasi atau *sembelit* yaitu penyakit susah buang air besar. Penyebabnya antara lain kurang makan makanan berserat. Contoh makanan berserat adalah sayur, buah, dan biji-bijian.

E. Cara Menjaga Kesehatan Tubuh

Pada subbab sebelumnya telah dijelaskan bahwa makanan sangat memengaruhi kesehatan. Oleh karena itu kita perlu makan makanan yang bergizi lengkap dan seimbang. Selain makanan, kebiasaan hidup sehari-hari juga menunjang kesehatan. Untuk menjaga kesehatan tubuh dapat dilakukan dengan sebagai berikut.

1. Makan makanan yang bergizi, bersih, dan sehat secara teratur.
2. Makan tidak berlebihan. Artinya sesuai dengan usia, aktivitas, dan kebutuhan tubuh atau sesuai porsinya.
3. Minum air yang cukup.
4. Menjaga kebersihan badan dan lingkungan.
5. Tidak membiasakan jajan di sembarang tempat.
6. Istirahat yang cukup.
7. Olahraga secara teratur.

Ringkasan

1. Sistem pencernaan pada manusia dapat dituliskan dengan diagram seperti berikut.

   Mulut → kerongkongan → lambung → usus halus → usus besar
2. Di dalam mulut terdapat gigi, lidah, dan kelenjar ludah.
3. Pencernaan secara mekanik terjadi di mulut oleh gigi.
4. Pencernaan secara kimiawi terjadi di lambung dibantu enzim.
5. Sari-sari makanan diserap di usus halus.

6. Makanan yang tidak dapat diserap menuju usus besar. Di usus besar terjadi pembusukan oleh bakteri koli.
7. Jenis makanan dibedakan menjadi makanan berserat dan tidak berserat.
8. Tubuh kita memerlukan makan yang bergizi seimbang.
9. Zat dalam makanan yang diperlukan tubuh adalah karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin.
10. Empat sehat lima sempurna adalah nasi, sayur, lauk, buah, dan susu.
11. Untuk mempertahankan gizi pada bahan pangan maka perlu diolah dengan benar.
12. Sistem pencernaan dapat terkena penyakit. Contohnya diare, sariawan, hepatitis, maag, usus buntu, tifus, kencing manis, dan konstipasi.
13. Tubuh perlu dijaga kesehatanya. Antara lain dengan cara sebagai berikut.
    - makan makanan yang bersih dan bergizi seimbang,
    - minum air yang cukup,
    - menjaga kebersihan badan dan lingkungan, dan
    - istirahat dan olahraga yang cukup.

Evaluasi

Kerjakan di buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Berikut ini bagian gigi yang berfungsi untuk memotong makanan adalah ....

a. gigi taring
b. gigi geraham
c. gigi seri
d. gusi

2. Saluran untuk masuknya makanan sampai ke lambung adalah ....

a. mulut
b. tenggorokan
c. kerongkongan
d. lidah

3. Berikut ini yang bukan merupakan alat pencernaan adalah ….

a. mulut
b. kerongkongan
c. tenggorokan
d. lambung

4. Berikut ini adalah kelompok hewan yang tidak mempunyai gigi taring adalah ….

a. karnivora
b. omnivora
c. herbivora
d. ovipar

5. Berikut ini enzim yang berfungsi membunuh kuman yang masuk ke lambung bersama makanan adalah ….
   a. pepsin
   b. renin
   c. asam klorida
   d. lipase
6. Getah lambung yang berfungsi menggumpalkan kasein pada air susu adalah ….
   a. renin
   b. asam klorida
   c. pepsin
   d. amilase
7. Nasi yang dikunyah semakin lama akan terasa manis. Hal ini terjadi karena adanya enzim ...
   a. lipase
   b. amilase
   c. renin
   d. pepsin
8. Getah pankreas yang berfungsi untuk mengatur kadar gula dalam darah adalah ….
   a. tripsin
   b. hormon insulin
   c. amilase
   d. lipase
9. Alat pencernaan yang diserang oleh bakteri sehingga mengakibatkan sakit tifus adalah ….
   a. lambung
   b. usus halus
   c. usus besar
   d. usus halus dan usus besar
10. Berikut ini merupakan cara hidup sehat adalah ….
    a. banyak minum vitamin
    b. olahraga secara teratur
    c. tidur yang lama
    d. makan makanan sampai kenyang
11. Berikut ini yang bukan termasuk cara menjaga kesehatan gigi adalah ….
    a. menggosok gigi secara teratur
    b. tidak memakan makanan yang terlalu panas
    c. tidak makan buah-buahan
    d. mengurangi makan makanan yang terlalu manis
12. Berikut ini salah satu penyakit yang disebabkan karena memakan bahan makanan yang masih mentah adalah ....
    a. lapar
    b. diare
    c. demam
    d. batuk
13. Makanan yang sudah tidak digunakan akan dibuang ke luar tubuh. Tempat keluarnya sisa-sisa makanan pada manusia adalah ....
    a. hati
    b. anus
    c. usus halus
    d. lambung

14. Berikut ini penyakit yang disebabkan kadar asam lambung terlalu tinggi adalah ....
    a. diare
    b. maag
    c. diabetes
    d. hepatitis
15. Di dalam mulut selain terjadi pencernaan mekanik juga terjadi pencernaan secara kimiawi oleh ....
    a. lidah
    b. gigi
    c. enzim
    d. tenggorokan

B. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan proses pencernaan makanan pada manusia!
2. Mengapa tingkat keasaman dalam lambung harus dijaga?
3. Sebutkan jenis makanan yang banyak mengandung karbohidrat, lemak dan protein!
4. Mengapa kebiasan mengudap (ngemil) tidak baik bagi sistem pencernaan?
5. Apakah penyebab penyakit kencing manis?

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Kebutuhan zat gizi setiap orang berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh umur dan aktivitas sehari-hari. Coba berikan contoh jenis pekerjaan yang banyak memerlukan makanan yang mengandung karbohidrat!
2. Mengonsumsi makanan yang banyak mengandung lemak tidak baik bagi kesehatan. Carilah informasi yang mendukung pernyataan tersebut dan berikan alasannya!
3. Orang-orang di daerah yang mempunyai musim dingin dan salju sering mengonsumsi daging. Menurutmu, apakah alasannya?
4. Akhir-akhir ini banyak ditemukan kasus busung lapar di beberapa daerah di Indonesia. Apa sajakah yang menyebabkan busung lapar tersebut?

Refleksi

1. Apakah kamu sudah mengetahui fungsi organ pencernaan pada manusia?
2. Apakah kamu sudah mengetahui hubungan antara makanan dengan pencernaan?
3. Apakah kamu sudah mengetahui hubungan antara makanan dengan kesehatan?
4. Apakah kamu sudah mengetahui cara menjaga kesehatan tubuh?

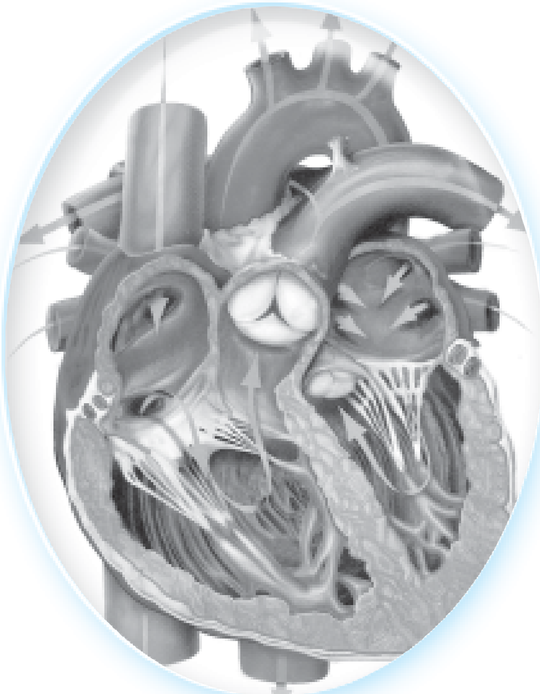
Jika sudah, lanjutkan mempelajari materi berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Gambarlah sistem pencernaan pada manusia, lengkap dengan bagian-bagian organ tubuhnya pada selembar kertas karton putih. Berilah warna agar lebih menarik. Kemudian pasanglah di dinding kelasmu secara bergantian dengan milik temanmu.

Bab 3

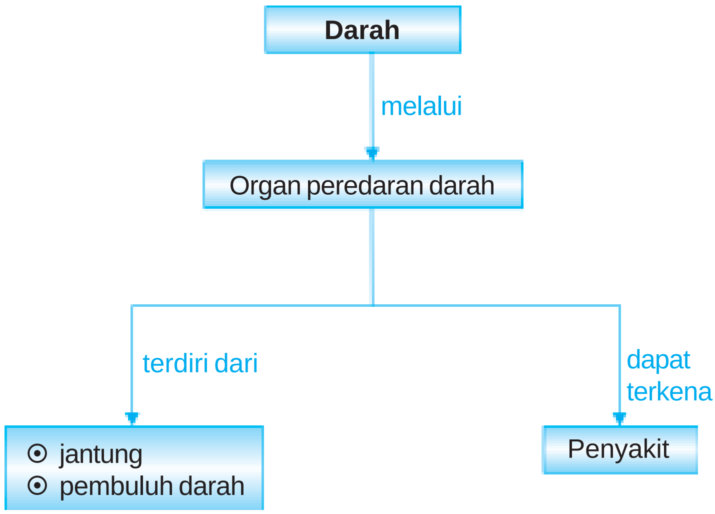
Sistem Peredaran Darah



Sumber: *The Human Body Atlas*

Tuhan Maha Pengatur. Kalau diibaratkan tubuh manusia merupakan sekumpulan mesin yang mempunyai fungsi yang berbeda-beda, tetapi dapat bekerja sama. Tanpa kuasa Tuhan yang mengatur segalanya, tubuh manusia tidak akan bekerja semestinya. Begitu juga dengan peredaran darah manusia. Organ-organ yang terlibat bekerja secara teratur sehingga manusia dapat hidup sempurna. Apa yang terjadi jika salah satu saja organ peredaran darah tidak bekerja atau rusak? Pada bab ini kita akan mempelajari organ peredaran darah manusia. Kita juga akan mempelajari gangguan pada organ peredaran darah manusia.

Peta Konsep



Darah
melalui
Organ peredaran darah
terdiri dari
dapat terkena
jantung
pembuluh darah
Penyakit

Pernahkah tangan atau kakimu terluka hingga mengeluarkan darah? Pada saat tangan atau kakimu tergores benda tajam atau terluka akan mengeluarkan darah. Jadi semua bagian tubuhmu terdapat darah. Hal ini karena darah mengalir dalam tubuhmu. Organ-organ apa saja yang berperan dalam sistem peredaran darah manusia? Mari kita pelajari lebih lanjut agar lebih jelas.

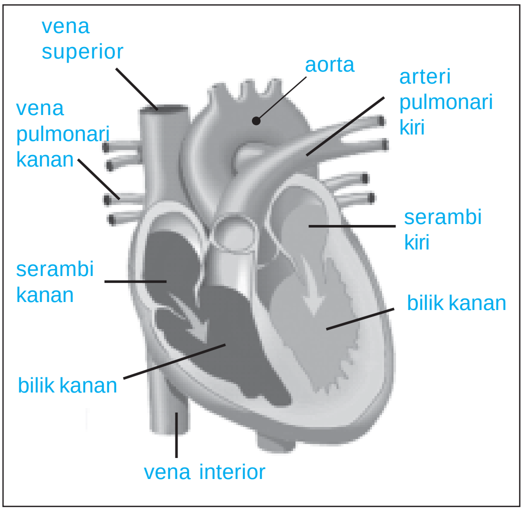
A. Organ Peredaran Darah

Apakah organ-organ tubuh yang terlibat dalam peredaran darah? Peredaran darah manusia melibatkan organ-organ sebagai berikut.

1. Jantung

Besar jantung pada manusia tidaklah lebih besar daripada besar kepalan tangan. Beratnya sekitar 300 gram. Jantung manusia terletak di dalam rongga dada sebelah kiri. Jantung berfungsi memompa darah. Selanjutnya darah dialirkan ke seluruh tubuh.

Jantung manusia terbagi menjadi empat ruangan yaitu *serambi kanan*, *serambi kiri*, *bilik kanan*, dan *bilik kiri*. Antara serambi dan bilik dibatasi oleh katup atau klep. Katup ini berfungsi sebagai pencegah bercampurnya darah bersih (banyak mengandung oksigen) dan darah kotor (banyak mengandung karbon dioksida). Jantung dibungkus selaput tipis yang disebut *perikardium*.



Gambar 3.1 Jantung dan bagian-bagiannya.
Sumber: *Microsoft Student, 2008.*

2. Pembuluh Darah

Darah mengalir ke seluruh tubuh dari dan ke jantung melalui saluran. Saluran tempat mengalirnya darah ini disebut pembuluh darah. Pembuluh darah dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai berikut.

a. Pembuluh nadi (*Arteri*)
   Letak arteri agak dalam, tersembunyi dari permukaan tubuh. Arteri dilewati darah yang mengalir dari jantung ke seluruh tubuh. Arteri ini dibedakan menjadi empat dari terbesar sampai terkecil. Keempat arteri tersebut yaitu *aorta*, *arteri*, *arteriol*, *kapiler*. Aorta atau pembuluh nadi utama keluar dari bilik kiri. Aorta dari bilik kiri akan bercabang menjadi pembuluh nadi tubuh. Pembuluh darah ini membawa darah bersih.

b. Pembuluh balik (*Vena*)
   Letak vena ada di dekat permukaan kulit, tampak menonjol dan kebiru-biruan. Vena dilewati darah dari seluruh tubuh menuju jantung. Vena terdiri atas vena tubuh dan vena paru-paru. Vena tubuh dibagi menjadi dua bagian yaitu vena tubuh bagian atas (*vena cava superior*) dan vena tubuh bagian bawah (*vena cava inferior*). Adapun vena paru-paru juga dibedakan menjadi dua yaitu vena paru-paru bagian kanan dan vena paru-paru bagian kiri.

Selain berfungsi mengalirkan darah, pembuluh darah juga memiliki fungsi yang lain yaitu: a) penampung cadangan cairan tubuh, b) mengatur suhu tubuh, dan c) mengalirkan sisa-sisa metabolisme tubuh.

B. Sistem Peredaran Darah

Di dalam tubuh, darah beredar menurut jalan yang sudah ditentukan. Hal ini dikarenakan darah membawa sari-sari makanan, oksigen (udara bersih), dan karbon dioksida (udara kotor). Nah, supaya darah bersih dan kotor tidak bercampur maka jalan yang dilewati darah juga berbeda. Jadi bagaimanakah darah beredar?

Peredaran darah manusia dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai berikut.

1. *Peredaran darah kecil*, yaitu peredaran darah dari jantung menuju ke paru-paru kemudian kembali ke jantung. Darah yang menuju paru-paru banyak mengandung karbon dioksida. Nah, setelah kembali ke jantung dan keluar dari jantung darah banyak mengandung oksigen.
2. *Peredaran darah besar*, yaitu peredaran darah dari jantung kemudian mengalir ke seluruh tubuh (selain paru-paru) dan kembali ke jantung. Darah yang keluar dari jantung banyak mengandung oksigen. Kemudian darah mengalir ke seluruh tubuh dan kembali ke jantung. Darah ini banyak mengandung karbon dioksida.

Nah sekarang, bagaimana cara kerja jantung? Cara kerja jantung adalah sebagai berikut.

1. Serambi jantung mengembang, maka darah dari pembuluh balik masuk ke dalam serambi.
2. Serambi menguncup dan bilik mengembang, maka darah dari serambi dipompa masuk ke bilik. Darah yang ada di dalam serambi tidak dapat kembali ke dalam pembuluh balik karena ada klep pada pembuluh balik.
3. Bilik menguncup, maka darah tidak dapat kembali ke serambi. Hal ini karena adanya klep antara serambi dan bilik. Dengan demikian darah hanya mengalir ke pembuluh nadi.

Coba pegang pergelangan tanganmu, apa yang kamu rasakan? Denyut nadi dapat kita rasakan pada bagian-bagian tubuh, antara lain di pergelangan tangan dan dekat leher. Denyut nadi dan denyut jantung berbeda-beda untuk setiap orang dan setiap kondisi. Coba lakukan kegiatan berikut agar kamu lebih jelas.

Saatnya Mencoba

Denyut Nadi

Mari kita lakukan kegiatan ringan berikut ini.

Tujuan:

Menghitung denyut nadi.

Langkah-langkahnya:

1. Peganglah pergelangan tangan kirimu dan tekan dengan jari-jari tangan kananmu sampai kamu merasakan denyut nadimu!
2. Hitunglah denyut nadimu dalam keadaan istirahat selama 15 detik. Kemudian kalikan angka denyut nadi dengan 4!
3. Berlarilah di tempat selama 2 menit, kemudian ulangi langkah 1 dan 2.
4. Berlarilah di tempat selama 4 menit, kemudian ulangi langkah 1 dan 2.
5. Salinlah tabel di bawah ini dalam buku tugasmu. Kemudian tulis hasil pengamatanmu dalam tabel tersebut.

No.	Kondisi Tubuh	Jumlah denyut nadi per 15 detik	Jumlah denyut nadi per 15 detik x 4

6. Apakah kesimpulan dari kegiatan ini?

C. Gangguan Organ Peredaran Darah

Organ peredaran darah juga dapat mengalami gangguan. Beberapa gangguan yang berhubungan dengan organ peredaran darah yaitu sebagai berikut.

1. Varises

Varises adalah pelebaran pembuluh darah balik (vena). Varises disebabkan tekanan darah yang terlalu besar dan jumlah darah yang dipompa oleh jantung sangat banyak. Pelebaran pembuluh darah pada anus disebut ambeien atau wasir.

2. Penyakit ginjal

Ginjal adalah organ tubuh yang bertugas menyaring darah. Hasil saringan darah berupa air seni (urine). Orang yang terkena radang ginjal, urinenya mengandung protein. Penderita radang ginjal dianjurkan cuci darah dengan menggunakan alat dialisa. Selain itu juga dapat dilakukan cangkok ginjal.

3. Kencing manis

Penyakit ini disebabkan kekurangan hormon insulin pada tubuh seseorang. Oleh karena itu kadar gula dalam darah meningkat. Sedangkan ginjal tidak mampu menyerap kelebihan gula dalam darah tersebut. Tanda-tanda penyakit kencing manis adalah sebagai berikut.

a. Sering buang air kecil dalam jumlah banyak.
b. Sering merasa lapar.
c. Sering merasa haus.
d. Tubuh terasa lemas.

4. Leukimia

Leukimia atau kanker darah disebabkan jumlah sel darah putih yang tidak terkendali. Hal ini mengganggu keseimbangan komposisi darah.

5. Anemia

Anemia merupakan penyakit yang disebabkan kurangnya sel darah merah. Dengan demikian darah hanya dapat mengangkut sedikit oksigen ke seluruh tubuh. Penderita anemia akan merasa tubuhnya lemas.

6. Hemofilia

Hemofilia merupakan kelainan yang menyebabkan darah sukar membeku. Jika penderita mengalami luka maka pendarahan sulit dihentikan.

7. Penyumbatan pembuluh darah

Gangguan pada organ peredaran darah sering disebabkan oleh penyumbatan pembuluh darah. Penyumbatan ini disebabkan oleh endapan senyawa lemak atau endapan senyawa kapur. Penyempitan atau penyumbatan pembuluh darah dari paru-paru ke jantung menyebabkan penyakit jantung koroner. Jika penyempitan atau penyumbatan terjadi pada pembuluh darah ke otak, maka dapat mengakibatkan *stroke*.

Penyumbatan pembuluh darah dapat dicegah dengan membiasakan hidup sehat. Berikut langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mencegah penyumbatan pembuluh darah.

a. Berolahraga secara teratur.
b. Tidak mengonsumsi makanan berlemak secara berlebihan.
c. Makanlah makanan bergizi dengan menu seimbang.
d. Hindari merokok, minuman beralkohol dan narkoba.
e. Mengendalikan emosi agar tidak mudah marah.
f. Usahakan istirahat atau tidur yang cukup.
g. Berekreasi untuk menghilangkan ketegangan dan kejenuhan.

Ringkasan

1. Organ peredaran darah terdiri atas jantung dan pembuluh darah.
2. Jantung terbagi dalam empat ruang yaitu serambi kiri dan kanan, serta bilik kiri dan kanan.
3. Pembuluh darah dibedakan menjadi pembuluh nadi dan balik.
4. Pembuluh nadi membawa darah dari jantung ke seluruh tubuh.
5. Pembuluh balik membawa darah dari seluruh tubuh kembali ke jantung.
6. Peredaran darah manusia dibedakan menjadi peredaran darah kecil dan besar.
7. Peredaran darah kecil yaitu peredaran darah dari jantung ke paru-paru dan kembali lagi ke jantung.
8. Peredaran darah besar yaitu peredaran darah dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali ke jantung.
9. Organ peredaran darah dapat mengalami gangguan. Contohnya varises, penyakit ginjal, kencing manis, leukimia, anemia, homofilia, dan penyumbatan pembuluh darah.
10. Gangguan sistem peredaran darah dapat dicegah dengan cara:
    - olahraga dan istirahat yang cukup.
    - tidak mengonsumsi makanan berlemak secara berlebihan.
    - tidak merokok.

Evaluasi

Kerjakan di buku tugasmu!

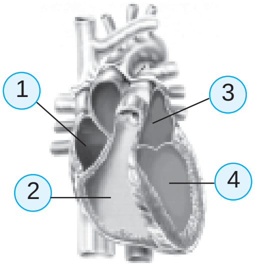
A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Organ peredaran darah yang berfungsi memompa darah adalah ....
   a. jantung
   b. pembuluh nadi
   c. pembuluh balik
   d. paru-paru

2. Pembuluh darah yang membawa darah bersih adalah ....
   a. pembuluh nadi
   b. pembuluh balik
   c. pembuluh kapiler
   d. vena paru-paru

3. Bagian ruang jantung yang berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh adalah ....
   a. bilik kiri
   b. bilik kanan
   c. serambi kiri
   d. serambi kanan

4. Pada gambar jantung di bawah ini, bilik kiri ditunjukkan oleh nomor ....



   a. 1
   b. 2
   c. 3
   d. 4

5. Letak jantung dalam tubuh kita adalah di dalam ....
   a. rongga dada sebelah kiri
   b. rongga dada sebelah kanan
   c. rongga perut sebelah kiri
   d. rongga perut sebelah kanan

6. Darah dari seluruh tubuh dan kembali ke jantung banyak mengandung ....
   a. oksigen
   b. karbon dioksida
   c. kotoran
   d. bibit penyakit

7. Darah dari seluruh tubuh masuk ke jantung pada bagian ....
   a. bilik kanan
   b. serambi kanan
   c. bilik kiri
   d. serambi kiri

8. Darah dari jantung masuk ke paru-paru dipompa oleh ....
   a. serambi kanan
   b. serambi kiri
   c. bilik kanan
   d. bilik kiri

9. Jika produksi sel darah putih berlebihan, seseorang akan menderita penyakit ....
   a. anemia
   b. leukemia
   c. hemofilia
   d. hipertensi

10. Penyakit yang ditandai dengan darah sukar membeku adalah ....
   a. hemofilia
   b. anemia
   c. leukemia
   d. varises

11. Berikut ini yang bukan termasuk usaha menjaga kesehatan badan adalah ....
   a. istirahat yang cukup
   b. berekreasi
   c. makan makanan bergizi dengan menu seimbang
   d. bekerja tanpa mengenal waktu

12. Penyakit yang disebabkan berkurangnya sel darah merah adalah ....
    a. anemia
    b. leukimia
    c. hemofilia
    d. hipotensi
13. Seseorang yang menderita anemia harus banyak makan makanan yang mengandung ….
    a. zat fosfor
    b. zat yodium
    c. zat kalsium
    d. zat besi
14. Berikut ini yang tidak termasuk ciri-ciri pembuluh nadi darah adalah ….
    a. dinding tipis dan tidak elastis
    b. letaknya jauh dari permukaan
    c. bila luka darah memancar
    d. arah aliran darah meninggalkan jantung
15. Berikut ini yang bukan merupakan fungsi darah adalah ….
    a. mengatur kadar oksigen dalam tubuh
    b. sebagai alat transportasi
    c. sebagai pembunuh kuman penyakit
    d. sebagai pengatur suhu tubuh

C. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan organ-organ tubuh yang berperan dalam peredaran darah manusia!
2. Apa yang dimaksud dengan peredaran darah besar?
3. Bagaimana hubungan denyut jantung dengan denyut nadi?
4. Jelaskan cara kerja jantung manusia!
5. Bagaimana cara menjaga alat peredaran darah kita agar tetap sehat?

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Saat Santi memetik bunga mawar, tidak sengaja jarinya tertusuk duri tanaman mawar tersebut. Darah yang berwarna merah menetes dari jari Santi. Akan tetapi tidak lama kemudian darah tersebut berhenti menetes. Coba jelaskan, apa yang menyebabkan darah pada luka Santi berhenti menetes!
2. Tono bermain dengan adiknya di dalam rumah. Tidak sengaja kaki Tono membentur meja kayu. Kaki Tono menjadi tampak lebam membiru. Coba jelaskan, mengapa kaki Tono yang terbentur meja kayu tampak berwarna biru!

Refleksi

1. Apakah kamu sudah mengetahui organ peredaran darah manusia?
2. Apakah kamu sudah mengetahui gangguan-gangguan yang dapat menyerang organ peredaran darah?
3. Apakah kamu sudah mengetahui cara menjaga kesehatan organ peredaran darah?

Jika sudah, lanjutkan mempelajari materi berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Kamu sudah mempelajari sistem peredaran darah pada manusia yang meliputi peredaran darah besar dan kecil. Coba gambarlah peredaran darah besar dan peredaran darah kecil lengkap dengan nama organ tubuh yang terlibat. Warnailah gambarmu agar tampak indah.

Bab

4

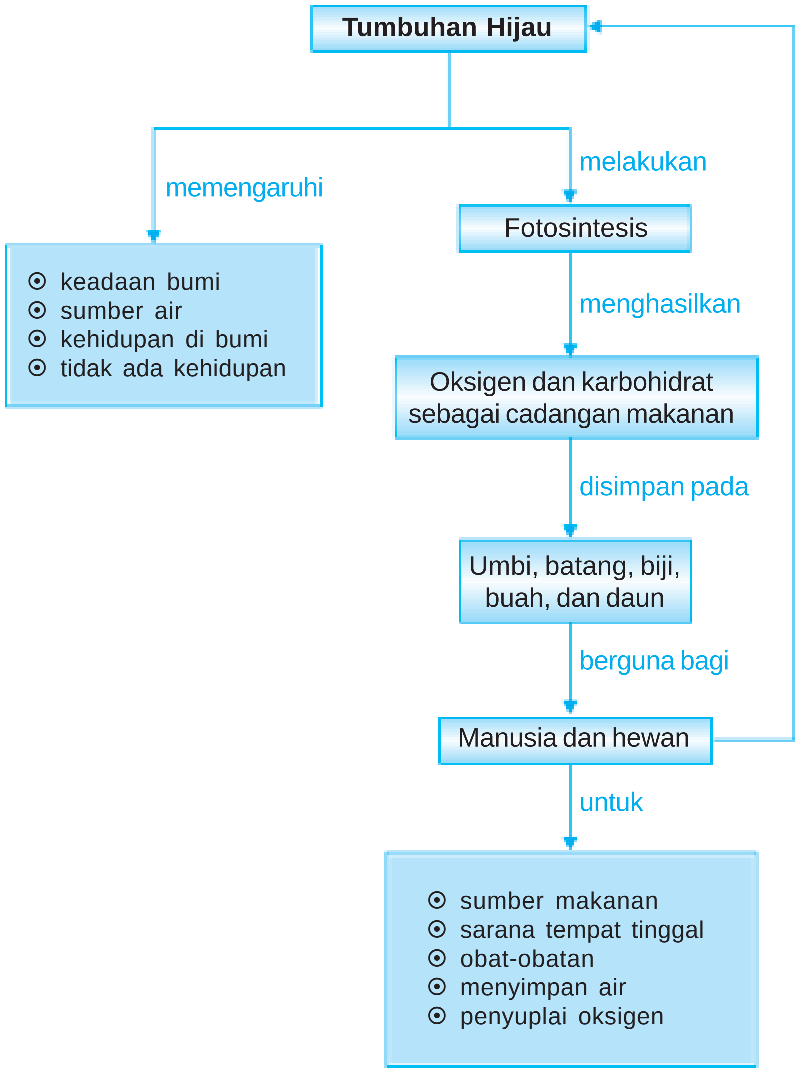
Tumbuhan Hijau



Sumber: *Photo Image*

Luar biasa, Tuhan menciptakan tumbuhan hijau dengan kemampuan membuat makanannya sendiri. Manusia dan hewan sebagai konsumen memanfaatkan tumbuhan untuk mempertahankan hidupnya. Bagaimana proses tumbuhan hijau itu membuat makanan dan bagaimana pula jika di bumi ini tidak ada tumbuhan hijau? Pada bab ini kita akan mempelajari cara tumbuhan hijau membuat makanan. Kita juga akan mempelajari ketergantungan manusia dan hewan pada tumbuhan hijau sebagai sumber makanan.

Peta Konsep



Tumbuhan Hijau
memengaruhi
melakukan
keadaan bumi
sumber air
kehidupan di bumi
tidak ada kehidupan
Fotosintesis
menghasilkan
Oksigen dan karbohidrat sebagai cadangan makanan
disimpan pada
Umbi, batang, biji, buah, dan daun
berguna bagi
Manusia dan hewan
untuk
sumber makanan
sarana tempat tinggal
obat-obatan
menyimpan air
penyuplai oksigen

Makhluk hidup terdiri atas manusia, hewan dan tumbuhan. Salah satu ciri yang dimiliki oleh makhluk hidup yaitu makan.

Manusia memperoleh makanan dari hewan dan tumbuhan, demikian juga dengan hewan. Ada hewan yang makanannya berasal dari tumbuhan dan ada pula hewan yang makanannya berasal dari hewan lain. Nah sekarang bagaimana dengan tumbuhan? Dari manakah tumbuhan hijau memperoleh makanan?

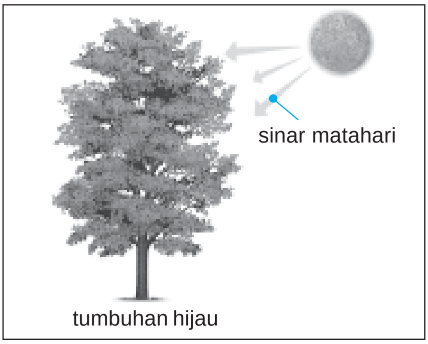
Makanan tumbuhan berbeda dengan makanan manusia dan hewan. Tumbuhan merupakan makhluk hidup yang dapat membuat makanannya sendiri. Makanan yang dihasilkan merupakan bahan makanan bagi manusia dan hewan. Oleh karena itu tumbuhan disebut *penghasil makanan* atau *produsen*.

A. Fotosintesis

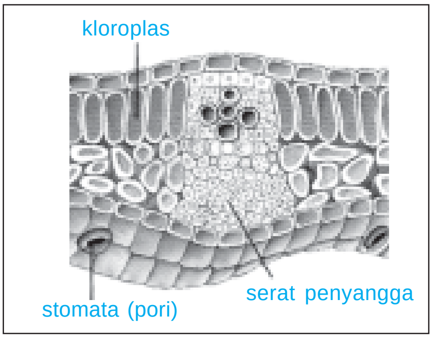
Proses pembuatan makanan pada tumbuhan disebut *fotosintesis*. Fotosintesis hanya terjadi pada tumbuhan yang berdaun hijau saja. Hal ini karena daun tersebut memiliki *klorofil* atau zat hijau daun. Klorofil diperlukan untuk proses pembuatan makanan. Klorofil bertugas mengikat cahaya, misalnya cahaya matahari.

Apakah bahan yang diperlukan tumbuhan hijau untuk membuat makanannya? Ya, karbon dioksida dan air. Nah sekarang bagaimana proses fotosintesis itu?

Air yang berada di dalam tanah diserap oleh bulu-bulu akar dan diangkut sampai ke daun. Alat yang digunakan untuk mengangkut air sampai ke daun yaitu pembuluh kayu. Selain air, tumbuhan memerlukan karbon dioksida. Penyerapan gas karbon dioksida dilakukan oleh tumbuhan melalui *stomata* dan *lentisel*. Stomata adalah lubang-lubang kecil pada permukaan daun sehingga sering disebut mulut daun. Sedangkan lentisel adalah lubang-lubang kecil pada permukaan batang.



Gambar 4.1 Proses fotosintesis pada tumbuhan hijau.
Sumber: *Kamus Visual, QA Internasional.*

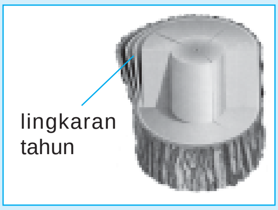


Gambar 4.2 Penampang daun.
Sumber: *Ensiklopedia IPTEK.*

Aku Perlu Tahu

Bagaimana menentukan umur tumbuhan berkayu?

Umur tumbuhan berkayu dapat dihitung dari lingkaran tahun pada pohon tumbuhan tersebut. Perhatikan lingkaran tahun pada gambar pohon di samping.



Air dan karbon dioksida yang telah terkumpul diolah menjadi makanan. Proses ini terjadi di daun dengan bantuan cahaya. Cahaya berfungsi sebagai sumber energi atau tenaga. Energi ini diserap oleh klorofil dan digunakan untuk mengubah air dan karbon dioksida menjadi karbohidrat (zat gula) dan oksigen. Secara sederhana, fotosintesis dengan bantuan cahaya dapat digambarkan sebagai berikut.

$$\text{karbon dioksida + air} \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{cahaya}} \text{karbohidrat + oksigen}$$

Fotosintesis secara alami terjadi dengan bantuan cahaya yaitu pada siang hari jika matahari bersinar. Proses fotosintesis dapat juga berlangsung malam hari. Hal ini dapat terjadi jika energi yang terkandung dalam cahaya tersebut memenuhi kebutuhan fotosintesis.

Hasil dari fotosintesis yaitu karbohidrat dan oksigen. Karbohidrat diedarkan ke seluruh bagian tumbuhan melalui pembuluh ayak atau pembuluh tapis. Karbohidrat inilah yang merupakan makanan bagi tumbuhan hijau. Karbohidrat bagi tumbuhan berguna antara lain untuk proses pertumbuhan. Adapun oksigen hasil fotosintesis dikeluarkan ke udara.

Bagaimana pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tumbuhan hijau dan fotosintesis? Untuk mengetahuinya lakukan kegiatan berikut ini.

Saatnya Mencoba

Pengaruh Cahaya terhadap Pertumbuhan Tumbuhan Hijau

Mari kita lakukan percobaan ringan berikut ini.

Tujuan:

Mengamati pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tumbuhan hijau.

Sediakan alat dan bahannya:

1. Dua buah tanaman berdaun hijau yang sama dalam pot yang berbeda.
2. Air untuk menyiram tanaman.

Langkah-langkahnya:

1. Letakkan salah satu tanaman di luar kelas agar terkena sinar matahari. Dan letakkan tanaman lainnya ke dalam lemari agar tidak terkena sinar matahari.
2. Diamkan tanaman selama satu minggu. Jangan lupa menyirami tanaman tiap dua hari sekali.
3. Amati perubahan warna daun kedua tanaman tersebut.

Bahan diskusi:

1. Apakah warna daun pada tanaman yang terkena sinar matahari (di luar kelas)?

2. Apakah warna daun pada tanaman yang tidak terkena sinar matahari (di dalam lemari)?
3. Setelah satu minggu, apakah warna daun kedua tanaman sama?
4. Apakah kesimpulan dari kegiatan ini?

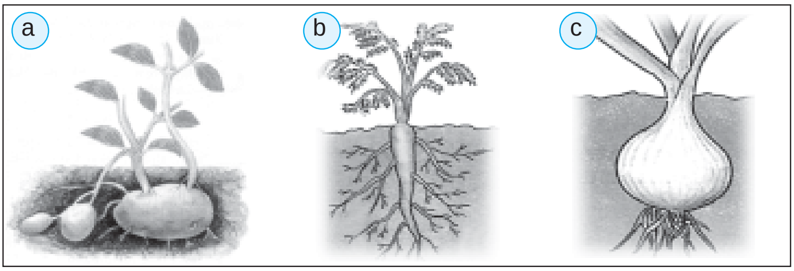
B. Hasil Fotosintesis

Tahukah kamu, apakah hasil dari fotosintesis? Ya, hasil fotosintesis adalah oksigen dan karbohidrat. Seperti yang sudah dijelaskan di depan bahwa karbohidrat berfungsi untuk pertumbuhan bagi tanaman.

Kelebihan karbohidrat akan disimpan oleh tumbuhan sebagai cadangan makanan. Kumpulan karbohidrat ini diubah menjadi amilum atau zat pati. Jadi cadangan makanan yang tersimpan dalam tumbuhan berupa amilum. Pada saat tidak memungkinkan bagi tumbuhan untuk melakukan fotosintesis, seperti pada malam hari atau saat kekeringan maka tumbuhan akan memecah amilum.

Cadangan makanan pada tumbuhan dapat disimpan di dalam umbi, batang, buah, atau biji. Cadangan makanan inilah yang dikonsumsi manusia.

1. Tumbuhan menyimpan makanan cadangan di dalam umbi.
   Umbi merupakan bagian tanaman yang mengembang. Umbi berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan makanan cadangan. Ada beberapa macam umbi antara lain seperti berikut.
   a. umbi batang adalah bagian batang yang menggembung di dalam tanah, contohnya kentang;
   b. umbi akar adalah akar yang menggembung, contohnya ketela pohon, dahlia dan talas;
   c. umbi lapis adalah bagian batang yang menggembung berlapis-lapis, contohnya bawang merah dan bawang putih.



Gambar 4.3 Contoh (a) umbi batang, (b) umbi akar, dan (c) umbi lapis.
Sumber: *Ensiklopedia IPTEK.*

2. Tumbuhan yang menyimpan cadangan makanan di dalam batang, antara lain sagu dan tebu.
3. Tumbuhan yang menyimpan cadangan makanan pada buah, antara lain pisang, mangga, apel, dan jeruk.

4. Tumbuhan yang menyimpan cadangan makanan pada biji, antara lain kacang tanah, kedelai, padi, dan kacang hijau.
5. Tumbuhan yang menyimpan cadangan makanan pada daun, antara lain bayam dan kangkung.

C. Manfaat Tumbuhan Hijau Bagi Manusia dan Hewan

Selain manusia, hewan juga memanfaatkan tumbuhan. Bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan hewan antara lain daun, biji, bunga, dan batang. Daun dan biji umumnya dimakan oleh binatang pemakan tumbuhan (herbivora). Batang dan ranting ada yang dimakan dan ada pula yang digunakan untuk membuat sarang atau tempat tinggal. Manusia memanfaatkan tumbuhan untuk berbagai keperluan, antara lain seperti berikut.

1. Sumber Makanan

Apakah setiap hari kamu makan nasi? Dari mana nasi berasal? Ya, nasi berasal dari tumbuhan padi. Tumbuhan bagi manusia dan hewan dimanfaatkan sebagai sumber makanan. Makanan merupakan sumber energi bagi manusia dan hewan. Oleh karena tumbuhan sebagai sumber energi maka tumbuhan disebut produsen. Sedangkan manusia dan hewan disebut konsumen atau pemakai.

Tidak semua tumbuhan dapat dimakan oleh manusia. Hanya tumbuh-tumbuhan tertentu yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Bagian-bagian tumbuhan yang dapat dimakan umumnya merupakan tempat menyimpan cadangan makanan. Perhatikan tabel berikut.

No.	Bagian tumbuhan yang dimanfaatkan	Contoh	Kegunaan
1.	umbi	ketela	dibuat keripik
		jahe	sebagai obat-obatan
2.	batang	sagu	sebagai makanan pokok, dibuat kue, bubur.
		tebu	dibuat gula
3.	buah	nanas	sebagai buah, dibuat jus atau selai
		tomat	sebagai buah, jus, dan sayuran.
4.	biji	kedelai	dibuat tahu, tempe, susu
		kacang hijau	dibuat bubur atau minuman
5.	daun	bayam	sebagai sayuran
		kangkung	sebagai sayuran

2. Sandang atau Pakaian

Coba perhatikan bajumu. Apakah bahan bajumu? Beberapa jenis pakaian terbuat dari bahan kain katun. Kain katun ini dibuat dari serat yang berasal dari tanaman kapas.

3. Tempat Tinggal dan Perabot Rumah Tangga

Beberapa jenis kayu digunakan untuk membuat rumah dan perabot rumah tangga. Misalnya pohon jati dan mahoni dibuat meja, kursi, pintu, dan tiang rumah.

4. Obat-obatan

Tumbuhan tertentu dimanfaatkan sebagai obat-obatan. Misalnya jahe, kunyit, dan temulawak. Sekarang ini telah banyak dihasilkan obat-obatan alami yang diambil dari tumbuh-tumbuhan.

5. Menyimpan Air

Tumbuhan juga dimanfaatkan manusia sebagai tempat menyimpan cadangan air dan mencegah erosi. Coba perhatikan lingkungan sekitarmu. Sekarang ini banyak hutan yang ditebangi. Akibatnya saat musim hujan terjadi banjir serta tanah longsor. Sebaliknya saat musim kemarau, udaranya panas dan terjadi kekurangan air/kekeringan.



Gambar 4.4 Hutan dapat menyimpan air.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

6. Pensuplai Oksigen

Tumbuhan sebagai pensuplai oksigen yang dibutuhkan manusia dan hewan. Ingat bahwa hasil lain fotosintesis tumbuhan adalah oksigen. Oksigen sangat diperlukan oleh manusia dan hewan untuk bernapas. Selain itu, tumbuhan juga turut menjaga keseimbangan jumlah karbon dioksida di bumi. Karbon dioksida merupakan gas yang berbahaya bagi manusia dan hewan. Karbon dioksida banyak dihasilkan asap kendaraan bermotor dan cerobong asap pabrik. Jadi, tumbuhan hijau membantu menyeimbangkan jumlah gas oksigen dengan karbon dioksida.



Gambar 4.5 Karbon dioksida banyak dihasilkan dari asap kendaraan bermotor.
Sumber: *Dokumen Penerbit.*

D. Bagaimana Jika Tidak Ada Tumbuhan Hijau?

Tumbuhan hijau mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan di dunia ini. Oleh sebab itu, kita harus berusaha menjaga dan melestarikannya. Hal-hal yang akan terjadi apabila dunia ini tidak ada tumbuhan hijau, antara lain seperti berikut.

1. Bumi Terasa Panas

Adanya karbon dioksida sebenarnya berfungsi menangkap panas matahari sehingga menghangatkan bumi. Akan tetapi jika jumlahnya berlebihan menyebabkan bumi terasa panas. Jika tidak ada tumbuhan, maka jumlah oksigen dan karbon dioksida tidak seimbang. Akibatnya suhu bumi menjadi naik.

2. Sumber Air Menjadi Kering

Tumbuhan dapat berfungsi sebagai penyimpan air. Saat musim hujan, air terserap ke dalam tanah dan disimpan oleh akar-akar tanaman. Air ini sebagai cadangan saat kemarau. Jika tidak ada tanaman maka air hujan langsung mengalir ke badan air. Dan sebaliknya saat kemarau sumber air menjadi kering.

3. Tidak Terdapat Kehidupan di Dunia

Tumbuhan sebagai penyedia oksigen. Oksigen sangat diperlukan manusia dan hewan untuk bernapas. Selain penyedia oksigen, tumbuhan hijau juga sebagai bahan makanan bagi manusia dan hewan. Manusia dan hewan tidak dapat membuat makanan sendiri. Apabila tumbuhan hijau sudah tidak ada maka lambat laun kehidupan di dunia ini akan musnah.

Ringkasan

1. Tumbuhan hijau mampu membuat makanan sendiri yang disebut fotosintesis.
2. Tumbuhan hijau mempunyai klorofil pada daunnya.
3. Klorofil berfungsi mengikat cahaya matahari.
4. Proses fosintesis:

$$\text{karbon dioksida + air} \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{cahaya}} \text{karbohidrat + oksigen}$$

5. Air yang diperlukan untuk fotosintesis, diserap dari dalam tanah oleh bulu-bulu akar.
6. Pembuluh kayu bertugas mengangkut air sampai ke daun.
7. Gas karbon dioksida diserap melalui stomata dan lentisel.
8. Karbohidrat diedarkan ke seluruh tubuh melalui pembuluh tapis.
9. Kelebihan karbohidrat disimpan tumbuhan sebagai cadangan makanan.
10. Cadangan makanan pada tumbuhan disimpan dalam umbi, batang, buah, dan biji.
11. Tumbuhan bagi manusia dan hewan sebagai sumber makanan dan penyuplai oksigen.

12. Manfaat lain tumbuhan bagi manusia adalah:
    - sumber pakaian
    - untuk membuat rumah
    - obat-obatan
    - menyimpan air
13. Jika tidak ada tumbuhan hijau maka yang terjadi adalah bumi akan terasa panas, sumber air kering, dan akhirnya tidak ada kehidupan di dunia.

Evaluasi

Kerjakan di buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Tumbuhan hijau mampu membuat makanan sendiri melalui proses ....
a. sintesis
b. simbiosis
c. respirasi
d. fotosintesis

2. Tumbuhan hijau dapat membuat makanan sendiri, maka disebut ....
a. pengurai
b. konsumen
c. perombak
d. produsen

3. Air dan mineral dari dalam tanah sampai di daun diangkut melalui ....
a. pembuluh ayak
b. pembuluh tapis
c. pembuluh kayu
d. kambium

4. Bagian sel tumbuhan yang mengandung zat warna hijau adalah ....
a. klorofil
b. kloroflas
c. klor
d. kloroform

5. Fotosintesis dapat berlangsung pada waktu ....
a. siang hari
b. malam hari
c. siang dan malam
d. selama ada cahaya yang memungkinkan terjadinya fotosintesis

6. Fotosintesis dapat berlangsung jika ada ....
a. air, oksigen, klorofil
b. air, oksigen, klorofil, cahaya matahari
c. air, karbon dioksida, karbohidrat
d. air, karbohidrat, cahaya matahari

7. Hasil fotosintesis dari daun diedarkan ke seluruh bagian tumbuhan melalui ....
   a. pembuluh kayu
   b. pembuluh kapiler
   c. pembuluh tapis
   d. pembuluh xilem
8. Tumbuhan yang menyimpan cadangan makanan pada akar adalah ....
   a. tebu, sagu
   b. mangga, jeruk
   c. singkong, mangga
   d. singkong, wortel
9. Hasil dari respirasi tumbuhan adalah ....
   a. air dan oksigen
   b. air, karbon dioksida, dan energi
   c. karbohidrat dan oksigen
   d. karbon dioksida dan zat asam
10. Klorofil dapat larut pada ....
   a. alkohol panas
   b. air panas
   c. air garam
   d. minyak panas
11. Dua buah tanaman ditanam dalam pot. Tanaman A diletakkan di dalam rumah, dan tanaman B diletakkan di luar rumah. Kedua tanaman mendapat perlakuan yang sama. Pernyataan berikut yang benar adalah ....
   a. tanaman A lebih cepat tumbuh daripada tanaman B
   b. pertumbuhan tanaman A dan B sama
   c. tanaman A tumbuh lebih subur daripada tanaman B
   d. tanaman B tumbuh subur, tanaman A lama-lama mati
12. Bagi tumbuhan, hasil fotosintesis digunakan untuk ....
   a. tumbuh dan berkembang biak
   b. berkembang biak dan disimpan sebagai cadangan makanan
   c. tumbuh, berkembang biak, dan disimpan sebagai cadangan makanan
   d. tumbuh dan disimpan sebagai cadangan makanan
13. Contoh tanaman yang dimanfaatkan bunganya oleh manusia adalah ....
   a. cengkih dan kenanga
   b. kayu putih dan jambu air
   c. pinus dan cemara
   d. bakau dan pisang

14. Penghasil oksigen terbesar di bumi adalah ....
   a. manusia
   b. tumbuhan
   c. hewan
   d. perut bumi
15. Bagian tanaman teh yang dimanfaatkan manusia adalah ....
   a. daunnya
   b. akarnya
   c. buahnya
   d. batangnya

B. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan cara tumbuhan hijau membuat makanannya!
2. Mengapa bila kita berada di bawah pohon yang rindang pada siang hari, kita merasakan udara segar?
3. Jelaskan akibat yang akan terjadi jika di bumi ini tidak ada tumbuhan!
4. Dapatkah daun yang berwarna merah melakukan fotosintesis? Jelaskan alasanmu!
5. Jelaskan manfaat tumbuhan bagi manusia dan hewan!

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Apakah kamu tahu jamur? Jamur adalah salah satu tumbuhan yang tidak melakukan fotosintesis.
   Jika jamur tidak melakukan fotosintesis, jelaskan cara jamur memperoleh makanan!
2. Dewi senang menanam bunga di pot. Dia rajin menyirami dan memberi pupuk. Dewi sangat sayang pada tanaman-tanaman tersebut. Suatu malam, Dewi hendak menaruh tanaman-tanamannya di dalam kamarnya. Akan tetapi ayah Dewi melarangnya. Mengapa ayah Dewi melarang Dewi menempatkan tanaman di dalam kamar?
3. Coba amati tanaman di sekitarmu! Beberapa jenis tanaman memiliki daun yang tidak berwarna hijau. Menurut pendapatmu, bagaimana tanaman tersebut membuat makanannya sendiri?
4. Tumbuhan membuat makanannya sendiri yang disebut dengan fotosintesis. Proses fotosintesis terjadi karena bantuan sinar matahari. Apakah daerah yang tidak mendapat sinar matahari (misalnya di daerah kutub) juga terdapat tumbuhan?

Refleksi

1. Apakah kamu sudah mengetahui cara tumbuhan hijau membuat makanan?
2. Apakah kamu sudah mengetahui bagaimana ketergantungan manusia dan hewan pada tumbuhan hijau sebagai sumber makanan?

Jika sudah, lanjutkan mempelajari materi berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Coba amati tanaman di sekitarmu. Jika perlu pergilah ke suatu tempat yang banyak tanamannya. Amati tempat cadangan makanan tanaman tersebut. Salin tabel di bawah ini pada buku tugasmu. Catat hasil pengamatanmu dalam tabel tersebut.

No.	Tumbuhan	Tempat cadangan makanan				
		Umbi	Batang	Buah	Biji	Daun

Bab 5

Penyesuaian Diri Makhluk Hidup dengan Lingkungannya

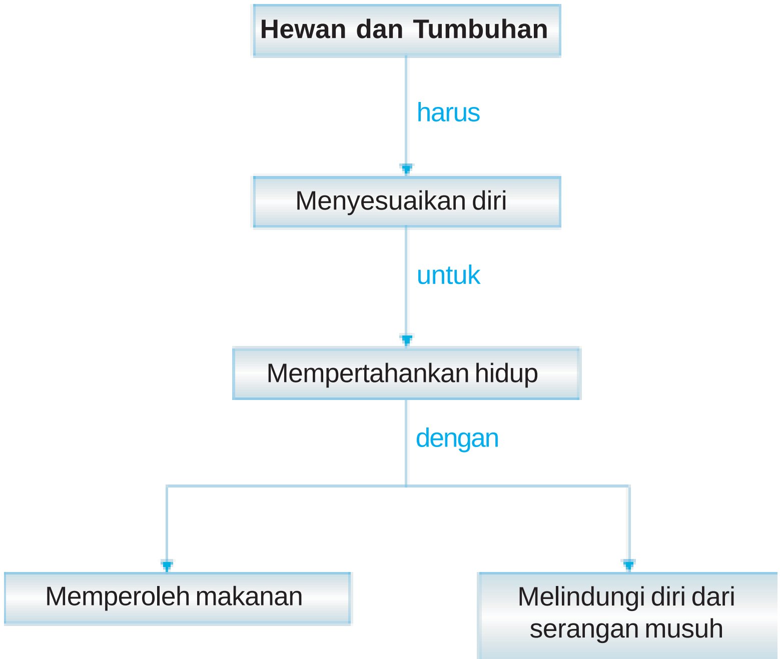


Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Tuhan menciptakan makhluk hidup dengan sempurna. Setiap makhluk hidup dilengkapi dengan kemampuan beradaptasi dengan tempat hidupnya. Kemampuan ini untuk mendapatkan makanan dan melindungi dirinya. Oleh karena itu tidak ada makhluk ciptaan-Nya yang mati kelaparan selama ia berusaha.

Bagaimana penyesuaian diri hewan dan tumbuhan terhadap lingkungannya? Pada bab ini kita akan mempelajari penyesuaian diri hewan dengan lingkungan tertentu untuk mempertahankan hidup. Kita juga akan mempelajari penyesuaian diri tumbuhan dengan lingkungan tertentu untuk mempertahankan hidup.

Peta Konsep


Hewan dan Tumbuhan
harus
Menyesuaikan diri
untuk
Mempertahankan hidup
dengan
Memperoleh makanan
Melindungi diri dari serangan musuh

Pada dasarnya ciri umum hewan-hewan yang Tuhan ciptakan adalah sama. Demikian juga dengan tumbuhan. Namun lingkungan yang berbeda memberikan ciri khusus yang berbeda antara hewan satu dengan yang lainnya. Coba kita bayangkan, bagaimana jika unta yang biasa hidup di gurun pasir kita bawa ke daerah kutub. Apakah unta tersebut dapat bertahan hidup? Atau sebaliknya beruang kutub kita bawa ke daerah gurun pasir? Untuk mengetahui jawabannya, mari kita pelajari lebih lanjut.

A. Bagaimana Hewan Menyesuaikan Diri terhadap Lingkungan?

Setiap makhluk hidup tinggal dan mencari makan di suatu lingkungan atau tempat tertentu. Tempat tinggal makhluk hidup dan melakukan semua kegiatannya untuk mempertahankan hidupnya disebut *habitat*. Sebagaimana kita ketahui setiap habitat terdiri atas banyak hewan yang hidup di sana. Untuk dapat bertahan hidup, hewan-hewan tersebut harus mampu menyesuaikan diri dengan lingkungannya yang disebut *adaptasi.* Adaptasi ini meliputi cara mendapatkan makanan dan melindungi diri dari serangan musuh.

1. Cara Hewan Menyesuaikan Diri untuk Memperoleh Makanan

Coba perhatikan beberapa jenis hewan yang hidup di sekitarmu! Bagaimana cara hewan-hewan tersebut memperoleh makanan? Makanan merupakan kebutuhan pokok bagi semua makhluk hidup. Cara mendapatkan makanan setiap hewan berbeda-beda. Hal ini disesuaikan dengan makanan yang dikonsumsi. Mari kita pelajari bentuk-bentuk penyesuaian beberapa hewan dalam mendapatkan makanan.

a. Beruang

Perhatikan gambar beruang di samping! Beruang adalah salah satu hewan pemakan daging (karnivora). Mengapa beruang tersebut dapat memakan daging? Hewan pemakan daging seperti beruang memiliki gigi yang kuat, terutama taringnya yang tajam. Taring yang kuat dan tajam digunakan untuk mengoyak atau merobek daging. Bentuk penyesuaian lainnya adalah kemampuan beruang untuk tidur selama musim dingin setelah memperoleh makanan.



Gambar 5.1 Beruang.
Sumber: *Photo Image*

b. Burung

Apakah kamu memelihara burung di rumah? Burung apa yang kamu pelihara? Coba kamu amati paruh burung. Bagaimana bentuk paruh elang? Apakah sama dengan paruh burung merpati? Bentuk paruh burung elang berbeda dengan burung merpati. Bentuk paruh elang lebih tajam dan kuat serta melengkung. Ini

berfungsi untuk menangkap dan mengoyak mangsanya. Bentuk paruh burung berbeda-beda, tergantung jenis makanannya.

Paruh ayam memiliki ukuran lebih pendek dan kuat. Bentuk paruh ini sesuai untuk memakan biji-bijian. Coba perhatikan paruh bebek. Bentuk paruh bebek cocok untuk mencari makanan di tempat becek, berlumpur atau berair. Makanan bebek berupa hewan kecil atau cacing yang terdapat dalam lumpur atau air.

Bagaimana bentuk paruh burung pelatuk? Paruh burung pelatuk sangat kuat sehingga mampu untuk mengelupas kulit kayu. Burung kolibri memiliki paruh yang panjang dan runcing. Paruh ini untuk menghisap nektar pada bunga. Perhatikan gambar bentuk paruh beberapa burung berikut.



Gambar 5.2 Bentuk paruh burung.
Sumber: *Kamus Visual, QA Internasional.*

Bagaimana bentuk kaki burung? Apakah bentuk kaki semua burung sama? Bentuk kaki setiap jenis burung berbeda. Kaki burung elang memiliki bentuk yang besar, kuat dan kukunya tajam. Bentuk kaki ini cocok untuk mencengkeram mangsanya. Adapun bentuk kaki burung merpati atau burung beo kecil, ramping dan kuku yang runcing tetapi tidak kuat. Bentuk ini sesuai dengan fungsinya untuk bertengger di dahan atau ranting pohon.

Kaki ayam memiliki kuku-kuku yang tajam. Bentuk ini cocok untuk mengorek tanah dan berjalan di tanah. Adapun kaki bebek dilengkapi dengan selaput di antara jari-jari kakinya. Selaput ini berfungsi untuk mendayung saat berada di air. Oleh karena itu bebek dapat berjalan dan berenang. Perhatikan bentuk kaki burung berikut.



Gambar 5.3 Bentuk kaki burung.
Sumber: *Kamus Visual, QA Internasional.*

Tugas Individu

Pergilah bertamasya ke kebun binatang. Bawalah peralatan menulis dan buku gambar. Catatlah semua jenis hewan yang ada di kebun binatang tersebut. Dan gambarlah binatang-binatang tersebut. Kemudian kelompokkan hewan-hewan tersebut menjadi tiga kelompok, yaitu unggas, hewan pemakan daging, dan hewan pemakan tumbuhan. Jelaskan ciri khusus yang dimiliki hewan-hewan tersebut.

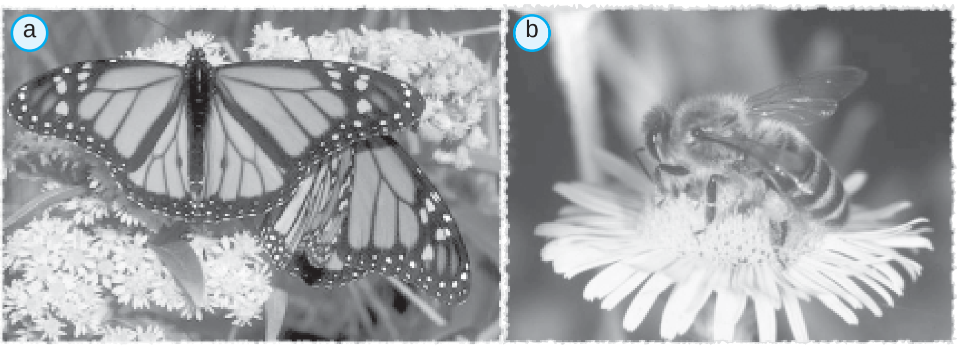
Aku Perlu Tahu

Bagaimanakah kehebatan burung elang?

Elang adalah salah satu burung pemangsa yang sangat hebat. Elang dapat melihat benda secara rinci di tanah yang jauh di bawah dan mampu terbang hingga ketinggian ribuan meter. Mata elang bersudut pandang 300 derajat dan mampu memperbesar benda hingga 6 – 8 kali dari penampakan awalnya. Pada ketinggian 4.300 meter, elang dapat mencitra 30.000 hektar daerah di sekelilingnya. Pada ketinggian 1.500 meter, elang dapat melihat gerakan atau perbedaan warna benda yang kecil sekali untuk menentukan letak mangsanya.

c. Serangga

Saat kamu berjalan-jalan di pagi yang cerah di taman kota, binatang apa saja yang dapat kamu temukan? Ya, tampak beberapa ekor kupu-kupu yang indah higgap dari satu bunga ke bunga lainnya. Selain itu tampak pula beberapa ekor lebah yang hinggap dari bunga satu ke bunga lainnya. Mengapa kupu-kupu dan lebah tersebut hinggap dari satu bunga ke bunga lainnya? Apa yang mereka lakukan?



Gambar 5.4 a) kupu-kupu dan b) lebah hinggap di atas bunga untuk mendapatkan makanan.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Kupu-kupu dan lebah hinggap di setiap bunga untuk memperoleh makanan. Kupu-kupu memperoleh makanan dengan mengisap. Sedangkan lebah dengan cara menjilat sari madu (nektar) yang terdapat pada bunga. Sari madu tersebut merupakan sumber makanan bagi kupu-kupu dan lebah. Alat pengisap pada kupu-kupu terdapat pada bagian mulutnya. Bentuk alat pengisap tersebut seperti belalai yang dapat digulung dan dijulurkan. Oleh karena itu disebut *mulut pengisap.* Mulut penjilat pada lebah terdapat pada bagian bawah bibirnya. Hal ini terjadi sebagai adaptasi atau perubahan bentuk dalam memperoleh makanannya.

Bagaimana dengan jenis serangga lainnya? Contoh serangga lainnya adalah lalat dan nyamuk. Lalat sering kita temukan di tempat pembuangan sampah. Nyamuk sering kita lihat hinggap di pakaian kotor atau genangan air. Kedua jenis serangga ini biasa membawa bibit penyakit.

Dari manakah nyamuk mendapat makanan? Nyamuk mendapat makanan dengan mengisap darah kita. Caranya dengan menusukkan *alat penusuk* kemudian mengisapnya. Saat penusuknya masuk ke dalam kulit kemudian mengeluarkan air liur. Air liur yang dikeluarkan bertujuan untuk mempermudah nyamuk mengisap darah. Saat itulah kita merasa gatal jika digigit nyamuk. Alat penusuk dan pengisap tersebut terbentuk karena perubahan mulut nyamuk, tepatnya pada rahang bagian atas dan bawah.

Bagaimana cara lalat mendapatkan makanannya? Lalat mendapat makanan dengan cara menyerap makanan yang diperlukannya. Alat penyerap terdapat pada bagian ujung mulutnya yang menyerupai spon (busa).

Aku Perlu Tahu

Apakah nyamuk yang menghisap darah kita?

Nyamuk yang menggigit dan menghisap darah kita adalah nyamuk betina. Adapun nyamuk jantan biasanya hanya menghisap sari bunga atau keringat hewan, bukan darah.

d. Binatang Menyusui (mamalia)

Apakah di sekitar rumahmu ada yang memelihara kambing? Perhatikan kambing-kambing tersebut. Apakah ada induk dan anak kambingnya yang masih kecil? Coba kamu perhatikan tingkah laku anak-anak kambing tersebut saat kehausan! Ya, ternyata anak-anak kambing tersebut menyusu pada induknya.

Kambing tergolong hewan menyusui atau *mamalia*. Kelompok hewan jenis ini cukup banyak. Contoh binatang menyusui lainnya yaitu kucing, anjing, harimau, sapi, dan kuda.



Gambar 5.5 Kucing, harimau, sapi, dan kuda.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Pada umumnya hewan mamalia lebih banyak hidup di darat. Hewan-hewan tersebut menggunakan kakinya untuk berjalan. Tetapi coba perhatikan beberapa hewan pemakan daging, misalnya kucing. Kucing menggunakan sepasang kaki depannya untuk menangkap mangsanya atau memegang makanannya. Kaki kucing dilengkapi dengan kuku-kuku yang tajam dan runcing, khususnya kaki bagian depan. Dengan bentuk kaki seperti itu kucing dapat menangkap tikus atau cecak sebagai makanannya. Saat menangkap mangsanya, kuku kucing akan keluar. Sebaliknya saat kucing berjalan, kuku-kukunya akan melipat atau masuk kembali pada kantong yang terdapat pada telapak kakinya.

Nah, setelah kamu mengetahui bagaimana cara kucing menangkap atau memperoleh makanannya. Sekarang coba cari beberapa hewan lainnya yang memiliki ciri dan bentuk yang sama seperti kucing saat mencari makanannya!

Aku Perlu Tahu

Pernahkah kamu melihat atraksi lumba-lumba?

Lumba-lumba adalah salah satu hewan pintar. Lumba-lumba mahir melakukan permainan, seperti bermain bola dan menebak angka. Lumba-lumba adalah salah satu hewan mamalia yang hidup di air. Selain itu lumba-lumba adalah hewan yang suka menolong. Apabila lumba-lumba melihat seseorang tenggelam di laut, maka dengan cepat lumba-lumba tersebut menolongnya. Wow betapa hebatnya sang lumba-lumba.

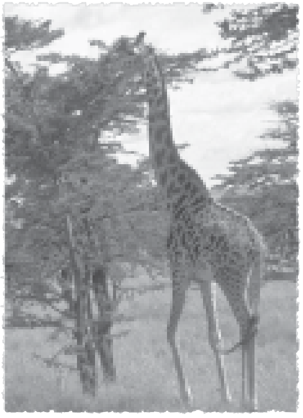


Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

e. Zarafah

Pernahkah kamu melihat hewan yang memiliki leher panjang? Hewan apakah itu? Ya, zarafah. Makanan utama zarafah adalah tumbuh-tumbuhan. Lehernya yang panjang merupakan perubahan bentuk dalam memperoleh makanan. Dengan leher yang panjang zarafah mampu menjangkau makanan di tempat lebih tinggi.

Dengan kelebihan tersebut zarafah lebih mudah memperoleh makanan. Dapatkah kamu menemukan hewan lain yang memiliki leher panjang seperti zarafah?



Gambar 5.6 Zarafah.
Sumber: *Microsoft Student 2006*

f. Gajah

Hewan apa yang paling besar? Dan bagaimana ciri khusus yang dimilikinya?

Gajah adalah hewan yang berukuran sangat besar. Gajah mendapat makanannya dengan menggunakan belalainya yang panjang. Belalai pada gajah merupakan perubahan bentuk dari mulut gajah bagian atas. Belalai berfungsi untuk memegang dan memasukan makanan ke dalam mulut. Selain itu belalai gajah juga berfungsi untuk mengisap air. Air yang telah diisap digunakan untuk minum dan menyiram tubuhnya agar tidak terlalu panas.

g. Kera

Bangsa kera ini ada beberapa macam, antara lain monyet, orangutan, dan simpanse. Bentuk kaki dan tangannya hampir sama. Kaki dan tangannya digunakan untuk memegang makanan. Selain itu kaki dan tangannya dapat digunakan untuk menggelantung di antara dahan-dahan pepohonan.

Tugas Individu

1. Carilah hewan-hewan di sekitar rumahmu yang memiliki bentuk dan cara tertentu dalam memperoleh makanan!
2. Kelompokkan hewan-hewan tersebut berdasarkan jenis makanannya. Salin tabel berikut dalam buku tugasmu. Catat hasil pengamatanmu dalam tabelmu!

No.	Nama Hewan	Jenis Makanan
1.	Merpati	Biji-bijian
2.		
3.		
4.		
5.		

2. Bentuk Penyesuaian Hewan untuk Melindungi Diri dari Musuhnya

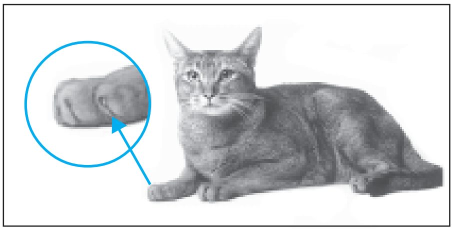
Pernahkah kamu melihat seekor elang sedang bertarung dengan seekor ular? Mengapa kedua hewan tersebut bertarung? Senjata apa yang dimiliki elang dan ular sehingga mereka berani bertarung?

Kejadian di atas tentu sudah tidak asing lagi, bahkan banyak hewan yang sejenis juga saling bertarung. Makhluk hidup harus mampu melindungi diri dari musuhnya agar dapat bertahan dan melangsungkan kehidupannya. Lalu bagaimana cara hewan-hewan tersebut melindungi diri dari musuhnya?

Hewan memiliki cara-cara tersendiri untuk melindungi diri dari musuhnya. Sebagian besar hewan memanfaatkan bagian tubuhnya untuk melindungi diri. Namun ada juga hewan yang menggunakan cara-cara khusus untuk melindungi dirinya bahkan membunuh musuhnya.

a. Kuku dan gigi yang tajam

Coba kamu perhatikan kucing yang ada di sekitarmu! Kucing adalah salah satu hewan pemakan daging. Ciri utama hewan pemakan daging yaitu memiliki taring yang kuat dan tajam serta kuku-kuku yang runcing. Taring yang tajam dan kuku yang runcing juga digunakan untuk melindungi diri dari musuh. Jadi saat kucing diserang musuhnya, kuku-kukunya yang tajam akan keluar dan mulutnya menganga memperlihatkan taringnya yang tajam. Selain kucing, hewan yang memiliki cara melindungi diri seperti itu adalah harimau dan singa.



Gambar 5.7 Kucing dengan kukunya yang tajam.
Sumber: *Photo Image*

b. Tanduk yang kuat

Pernahkah kamu menyaksikan acara di telivisi atau melihat secara langsung, suatu tradisi di daerah Garut Jawa Barat yaitu pertandingan mengadu domba. Domba dikenal sebagai hewan yang memiliki tulang kepala yang keras dan juga tanduk yang kuat dan runcing.

Beberapa jenis hewan pemakan tumbuhan, seperti domba, banteng, sapi, rusa dan kerbau menggunakan tanduknya untuk melindungi dirinya dari musuh. Apabila ada musuh mendekat dan mengancam maka hewan-hewan tersebut akan menggunakan tanduknya untuk melindungi diri. Coba kamu cari hewan lainnya yang menggunakan tanduk untuk melindungi dirinya dari musuh!



Gambar 5.8 Banteng merupakan contoh hewan bertanduk.
Sumber: *Microsoft Student 2006*

c. Bisa atau cairan beracun

Ular adalah hewan melata. Bagaimana cara ular tersebut melindungi dirinya dari serangan musuhnya? Ternyata senjata ular untuk melindungi dirinya berupa bisa (racun). Bagaimana bisa dapat membunuh lawannya? Bisa ular yang berupa cairan terdapat pada rahang atasnya. Saat ular menggigit lawannya, saat itu pula bisa dilepaskan. Racun tersebut menyebar ke seluruh tubuh dengan cepat dan dalam waktu singkat musuhnya akan mati. Tidak semua ular memiliki bisa sebagai senjatanya. Ada beberapa jenis ular yang mengandalkan kekuatan tubuh dan kecepatan geraknya sebagai senjata untuk melindungi diri dari musuhnya. Selain ular, apakah hewan lainnya yang memiliki senjata berupa bisa atau cairan beracun? Hewan lain yang memiliki senjata berupa bisa beracun adalah kalajengking, laba-laba, dan lebah.

Tugas Kelompok

Lebah tergolong serangga. Keberadaannya sangat diperlukan oleh tumbuhan dalam proses penyerbukan. Selain itu madu yang dihasilkan banyak dimanfaatkan bagi manusia. Lebah merupakan hewan yang memiliki perlindungan berupa bisa atau racun. Tugasmu adalah mencari informasi bagaimana cara lebah melindungi diri dan menyerang musuhnya dengan senjata yang dimilikinya. Dan bagaimana cara peternak lebah mengambil madunya? Diskusikan dengan kelompokmu!

Kita telah mempelajari bagaimana hewan-hewan darat melindungi dirinya dari musuh. Bagaimana dengan hewan-hewan yang hidup di air?

d. Sengatan listrik

Beberapa jenis hewan air memiliki senjata yang ampuh untuk melindungi dirinya dari serangan musuh. Hewan-hewan tersebut di antaranya adalah sidat listrik dan ikan terpedo. Senjata yang dimilikinya berupa sengatan listrik yang kekuatannya mencapai 700 Volt. Tegangan listrik yang cukup besar ini mampu melumpuhkan lawannya dengan sekali sengatan. Musuhnya yang tersengat dapat pingsan bahkan mati. Sengatan listrik merupakan alat pertahanan atau perlindungan yang jarang dimiliki hewan.

e. Memutuskan ekornya

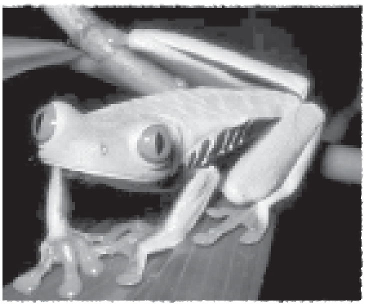
Pernahkah kamu melihat cecak dikejar musuhnya atau kucing? Menurutmu, apa yang akan dilakukan cecak untuk menyelamatkan dirinya? Saat kucing mengejar cecak maka cecak lari dan memutuskan ekornya. Dengan demikian cecak tersebut selamat karena kucing hanya menangkap ekor yang diputuskannya.

Mengapa cecak tersebut memutuskan ekornya? Cecak adalah hewan yang tidak memiliki alat atau senjata yang ampuh untuk melindungi dirinya dari serangan musuh. Memutuskan ekornya adalah cara cecak melindungi diri dari musuhnya.

Tindakan cecak memutuskan ekornya ini disebut *ototomi*. Hewan lain yang memiliki tingkah laku seperti cecak adalah kadal. Bagaimana cecak atau kadal yang sudah tidak memiliki ekor? Ternyata dalam waktu yang tidak terlalu lama ekor cecak dan kadal dapat tumbuh seperti semula.

f. Mengubah warna tubuhnya

Pernahkah kamu menemukan katak pohon berada di pohon? Dapatkah kamu membedakan katak tersebut dengan pohon yang ditumpanginya?



Gambar 5.9 Katak pohon.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Katak pohon adalah salah satu hewan yang mempunyai kemampuan mengubah warna kulitnya sesuai dengan lingkungan yang ditempati saat itu. Hewan lain yang dapat mengubah warna kulitnya adalah bunglon dan gurita. Hewan-hewan tersebut dapat mengubah warna kulitnya karena memiliki lapisan kromatofor. *Kromatofor* adalah sel pembawa pigmen pada binatang yang mengakibatkan hewan tersebut dapat berubah warna sesuai dengan lingkungannya.

Tindakan hewan-hewan tersebut mengubah warna kulit atau bulunya disebut *mimikri*. Tindakan ini merupakan suatu penyamaran untuk melindungi diri dari serangan musuh. Oleh karena itu saat katak atau bunglon berada di dedaunan maka warna tubuhnya akan berubah menjadi hijau. Kemudian saat berada di batang pohon yang berwarna kecokelatan, maka warna tubuhnya ikut berubah menjadi cokelat.

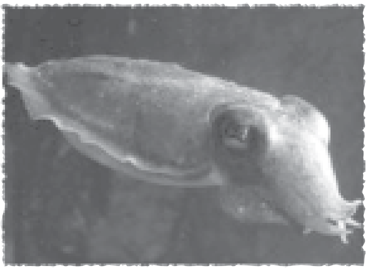


Gambar 5.10 Gurita.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Gurita adalah hewan yang hidup di laut. Gurita yang menempel di batu karang akan mengubah warna kulitnya seperti batu karang. Dengan begitu gurita akan aman dari serangan musuhnya. Mimikri juga merupakan salah satu cara hewan memperoleh mangsanya.

g. Mengeluarkan cairan seperti tinta

Pernahkah kamu makan cumi-cumi? Bagaimana rasanya, enak bukan? Cumi-cumi adalah hewan air yang mampu mengeluarkan cairan hitam seperti tinta. Cairan tersebut dikeluarkan cumi-cumi saat hewan lain mengancam kehidupannya. Cairan ini menyebabkan musuhnya tidak dapat melihat keberadaan cumi-cumi. Pada saat itulah cumi-cumi lari menyelamatkan diri.



Gambar 5.11 Cumi-cumi.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

h. Tubuh yang bercangkang

Apakah ada kolam ikan di sekitar rumahmu? Coba perhatikan, adakah hewan lain selain ikan yang hidup di kolam tersebut? Ya, ada. Hewan tersebut terbungkus bagian luarnya oleh suatu cangkang. Hewan tersebut adalah bekicot dan siput. Kedua jenis hewan ini memiliki cangkang yang berfungsi sebagai "rumah". Cangkang tersebut terbuat dari zat kapur. Cangkang ini cukup keras dan kuat. Cangkang tersebut digunakan sebagai tempat perlindungan bila ada musuh mengancam. Saat hewan-hewan tersebut mendapat gangguan dengan cepat seluruh badannya masuk ke dalam cangkang. Coba kamu cari hewan lainnya yang memiliki alat perlindungan berupa cangkang.



Gambar 5.12 Bekicot.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

i. Kulit yang berduri

Pernahkah kamu mendengar atau melihat ada hewan yang kulitnya berduri? Landak adalah hewan yang hampir seluruh bagian tubuhnya berduri. Hewan ini ada yang hidup di darat dan ada yang hidup di air. Bentuk duri pada landak cukup tajam dan kaku. Bagaimana perilaku landak saat ada musuh mengancam hidupnya?

Saat ada musuh maka duri-duri pada tubuhnya langsung berdiri. Kemudian landak membelakangi musuhnya. Duri landak tidak beracun tetapi dapat melukai hewan lain yang menyerangnya.



Gambar 5.13 Landak.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Tugas Kelompok

Cobalah mendata hewan-hewan yang ada di sekitar lingkunganmu. Catat ciri-ciri khusus yang dimiliki hewan tersebut untuk mendapat makanan dan untuk melindungi diri. Tukarkan hasil pengamatanmu dengan temanmu untuk menambah pengetahuanmu.

B. Penyesuaian Diri pada Tumbuhan

Pernahkah kamu melihat pohon jati? Bagaimana kondisi pohon jati tersebut di musim kemarau? Tahukah kamu tumbuhan kaktus? Bagaimana cara kaktus tersebut dapat bertahan hidup di lingkungan yang kering? Untuk mengetahuinya, mari kita pelajari penyesuaian diri tumbuhan terhadap lingkungannya.

1. Penyesuaian Tumbuhan terhadap Kondisi Lingkungan

Sebagaimana hewan, tumbuhan melakukan adaptasi atau penyesuaian diri terhadap lingkungan. Adaptasi yang dilakukan bertujuan untuk mempertahankan hidup.

Beberapa jenis tumbuhan dapat beradaptasi dengan kondisi tanah yang kering. Tumbuhan yang hidup di daerah kering harus menghemat air. Hal ini dilakukan dengan mengurangi pengeluaran air melalui daun.

Pohon jati menghemat penggunaan air dengan cara menggugurkan daunnya di musim kemarau. Ada beberapa jenis tumbuhan lain yang menyesuaikan diri dengan bentuk daunnya, misalnya pohon cemara. Pohon cemara memiliki bentuk daun yang menyirip atau berdaun kecil.

Tumbuhan yang dapat hidup di daerah kering adalah kaktus. Tumbuhan kaktus beradaptasi di daerah kering dengan mengubah bentuk daunnya menjadi duri, batangnya berkulit dan berdaging tebal. Bentuk daun berubah menjadi duri untuk mengurangi penguapan. Batang kaktus yang tebal mampu menyimpan air yang banyak. Cadangan air pada kaktus diperoleh saat musim hujan tiba. Oleh karena itu saat musim hujan kaktus menyerap air sebanyak-banyaknya. Coba kamu cari tumbuhan lain yang dapat hidup di daerah kering?



Gambar 5.14 Kaktus mampu bertahan hidup di tempat yang kering.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Aku Perlu Tahu

Kamu tentu telah mengenal tumbuhan lidah buaya. Bagaimana bentuk tumbuhan tersebut? Tumbuhan lidah buaya memiliki bentuk sama dengan kaktus. Lidah buaya memiliki banyak manfaat. Apabila kita petik akan keluar cairan seperti getah berwarna bening. Getah bening tersebut merupakan cadangan air bagi lidah buaya. Dengan kemajuan ilmu dan teknologi, getah tersebut dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Beberapa manfaat yang diperoleh dari tumbuhan lidah buaya adalah sebagai bahan dasar sampo, obat, dan makanan.

Bagaimana dengan tumbuhan yang hidup di air? Bagaimana cara tumbuhan tersebut beradaptasi? Eceng gondok dan teratai adalah tumbuhan yang dapat hidup di air.

Eceng gondok memilik rongga di seluruh bagian batangnya. Dengan demikian proses penguapan dapat berlangsung dengan cepat dan jumlah air dalam tubuhnya tetap seimbang. Selain itu rongga yang terdapat pada seluruh batangnya menyebabkan eceng gondok dapat mengapung di permukaan air.

Lain halnya dengan teratai. Teratai memiliki daun yang lebar dan banyak stomata pada daunnya. Daun yang lebar mempercepat proses penguapan.



Gambar 5.15 Tumbuhan teratai.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

2. Penyesuaian Tumbuhan untuk Melindungi Diri dari Musuh

Tumbuhan juga memiliki cara tertentu untuk melindungi diri dari musuhnya. Tahukah kamu bunga mawar? Coba perhatikan bagian tangkai atau batangnya. Pada tangkai mawar tumbuh duri. Duri tersebut berguna untuk melindungi diri dari musuhnya. Tumbuhan lainnya yang melindungi diri dengan duri adalah salak, durian, dan bugenvile.

Buah-buahan merupakan cadangan makanan bagi tumbuhan. Beberapa jenis tumbuhan memiliki alat perlindungan untuk melindungi buahnya. Contohnya menyelimuti buahnya dengan kulit yang berduri dan dengan kulit yang tebal. Coba kamu perhatikan buah kelapa. Buah kelapa dilindungi oleh kulit yang cukup tebal yang disebut sabut kelapa. Buah lain yang memiliki kulit tebal adalah siwalan dan jeruk bali.

Ada tumbuhan yang melindungi diri dengan bulu-bulu yang menimbulkan rasa gatal. Contohnya adalah pohon bambu.



Gambar 5.16 Pohon bambu memiliki bulu-bulu yang menimbulkan gatal.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Ringkasan

1. Hewan dan tumbuhan harus menyesuaikan diri dengan lingkungan untuk mempertahankan hidup. Hal ini dilakukan untuk memperoleh makanan dan melindungi diri dari musuhnya.
2. Hewan menyesuaikan diri untuk memperoleh makanan dengan:
   a. Beruang memiliki gigi taring yang kuat. Beruang tidur selama musim dingin setelah makan.
   b. Bentuk paruh dan kaki burung berbeda-beda sesuai dengan jenis makanannya.

c. Serangga memiliki bentuk mulut yang berbeda-beda sesuai dengan jenis makanannya. Contohnya kupu-kupu dengan mulut pengisap dan nyamuk dengan alat penusuk.
d. Kucing memiliki kuku yang tajam dan runcing untuk menangkap mangsanya.
e. Zarafah memiliki leher panjang untuk memperoleh makanan.
f. Gajah menggunakan belalai untuk memegang dan memasukkan makanan ke mulutnya.
g. Kera memiliki tangan dan kaki untuk menggelantung di antara dahan pepohonan.

3. Beberapa hewan memiliki bagian tubuh yang berguna melindungi diri.
   a. Kucing memikiki kuku dan gigi yang tajam.
   b. Banteng memiliki tanduk.
   c. Ular memiliki bisa.
   d. Ikan terpedo memiliki sengatan listrik.
   e. Cecak dengan cara memutuskan ekornya.
   f. Katak pohon dengan mengubah warna tubuhnya.
   g. Cumi-cumi mengeluarkan cairan tinta.
   h. Siput memiliki cangkang.
   i. Landak memiliki kulit yang berduri.
4. Tumbuhan menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan dengan cara:
   - tumbuhan yang hidup di daerah kering mengurangi penggunaan air,
   - pohon jati menggugurkan daunnya saat musim kemarau, dan
   - eceng gondok memiliki rongga pada batang dan daun yang tipis.
5. Tumbuhan melindungi diri dari musuhnya dengan cara:
   - bunga mawar melindungi diri dengan duri,
   - buah kelapa melindungi diri dengan kulit yang tebal, dan
   - pohon bambu melindungi diri dengan bulu yang menyebabkan gatal.

Evaluasi

Kerjakan di buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Penyesuaian diri makhluk hidup terhadap lingkungan disebut ....

a. simbiosis	c. habitat
b. adaptasi	d. ekosistem

2. 

Paruh hewan di samping menunjukkan bahwa hewan tersebut adalah pemakan ....

a. tumbuhan
b. serangga
c. daging
d. biji-bijian

3. Elang menggunakan cakarnya untuk ....

a. memanjat
b. bertengger
c. menggaruk
d. mencengkeram mangsanya

4. 

Gambar paruh di samping sesuai untuk unggas yang mencari makan di ....

a. pohon
b. tanah
c. berlumpur atau basah
d. dalam tanah

5. Cakar burung pelatuk ada yang menghadap ke depan dan ke belakang. Bentuk cakar seperti ini cocok untuk ....

a. mengorek
b. memanjat
c. mencakar
d. mencengkeram

6. Serangga berikut yang membantu penyerbukan tumbuhan adalah ....

a. lalat
b. lebah
c. wereng cokelat
d. semua benar

7. Serangga yang makanannya darah manusia adalah ....

a. lebah
b. lalat
c. nyamuk
d. kecoak

8. Binatang menyusui disebut ....

a. mamalia
b. herbivora
c. karnivora
d. omnivora

9. Berikut ini yang termasuk hewan menyusui adalah ....

a. ular, ayam, kambing
b. sapi, ayam, kerbau
c. paus, kambing, kucing
d. buaya, kambing, paus

10. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar kuku binatang di samping cocok untuk adaptasi hewan pemakan ....

a. rumput
b. buah-buahan
c. daging
d. semua benar

11. Berikut ini jenis hewan pengerat yang merupakan hama di persawahan adalah ....
   a. tupai
   b. tikus
   c. kucing
   d. ular
12. Hewan yang memiliki bisa sebagai alat perlindungan dari serangan musuh adalah ....
   a. rusa
   b. ular
   c. buaya
   d. kadal
13. Berikut ini jenis hewan yang dapat mengeluarkan listrik saat musuh mengancamnya adalah ....
   a. hiu
   b. ikan terpedo
   c. lumba-lumba
   d. paus
14. Berikut ini tumbuhan yang dapat hidup di daerah kering adalah ....
   a. teratai
   b. eceng gondok
   c. kaktus
   d. mawar
15. Berikut ini kelompok tumbuhan yang melindungi diri dengan duri adalah ....
   a. mawar, pinus, kelapa
   b. mawar, salak, durian
   c. salak, jeruk, durian
   d. cabai, kelapa, nanas

B. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan bagaimana ayam, elang, dan merpati beradaptasi dalam memperoleh makanan!
2. Suatu hari Ahmad melihat seekor kadal yang akan diterkam oleh seekor kucing. Ahmad kaget karena melihat ekor kadal tersebut terputus dengan sendirinya. Kemudian kadal tersebut melarikan diri dari kejaran sang kucing. Mengapa kadal tersebut memutuskan ekornya? Apakah ekor kadal dapat tumbuh kembali?
3. Jelaskan cara adaptasi tanaman lidah buaya dan teratai terhadap lingkungannya!
4. Apa yang dilakukan seekor kura-kura saat mengalami bahaya?
5. Saat berjalan-jalan di taman, Ani melihat seekor katak berada di atas daun. Sekilas katak tersebut tidak tampak. Mengapa demikian?

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Saat musim kemarau, banyak pohon-pohon yang daunnya mengering dan berjatuhan. Akan tetapi pohon tersebut tetap hidup. Mengapa pohon-pohon tersebut menggugurkan daunnya?
2. Ani membeli dua jenis tumbuhan dalam pot.Tumbuhan pertama adalah kaktus dan tumbuhan kedua adalah mawar. Ia meletakkan keduanya di halaman rumah. Suatu hari Ani beserta keluarganya berlibur ke rumah kakeknya selama satu minggu. Ketika pulang, Ani menengok kedua tumbuhan tersebut. Ani melihat tanaman mawarnya mati sedangkan kaktusnya tetap hidup. Mengapa hal ini terjadi?
3. Eceng gondok adalah tumbuhan yang dapat hidup di air dengan mengapung. Dan eceng gondok tidak terbalik saat air bergerak. mengapa demikian?
4. Ular adalah salah satu hewan melata yang berbahaya. Namun keberadaannya di sawah membantu petani mengatasi hama tikus. Apa yang perlu kita lakukan bila menemukan suatu kondisi seperti itu?

Refleksi

1. Apakah kamu sudah mengetahui cara hewan mempertahankan hidup dengan lingkungan tertentu?
2. Apakah kamu sudah mengetahui cara tumbuhan mempertahankan hidup dengan lingkungan tertentu?

Jika sudah, lanjutkan mempelajari materi berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Carilah tumbuhan-tumbuhan yang ada di sekitar rumahmu. Salin tabel di bawah ini dalam buku tugasmu. Kemudian catat nama, tempat hidup dan alat yang dimiliki tumbuhan untuk melindungi diri ke dalam tabelmu!

No.	Nama Tumbuhan	Tempat Hidup	Alat Perlindungan
1.	Tumbuhan mawar	darat	duri
2.			
3.			
4.			
5.			

Bab 6

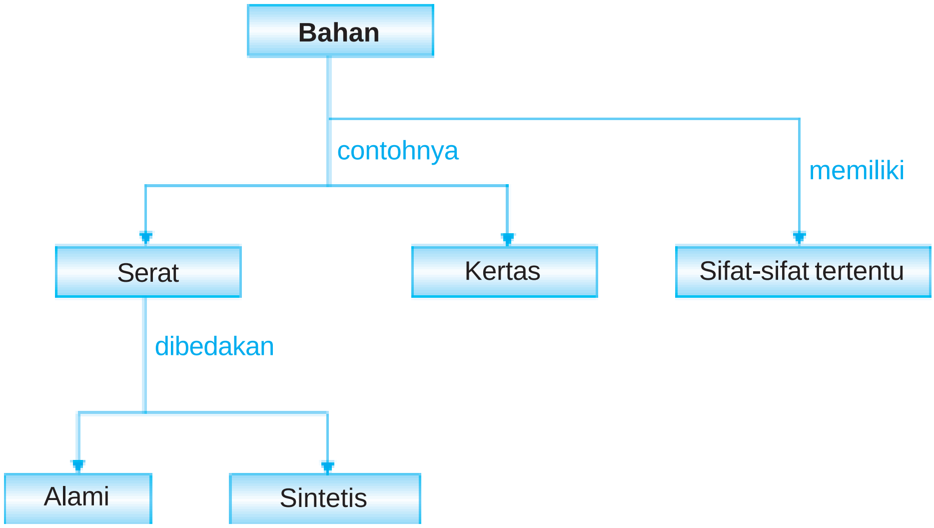
Struktur Bahan



Sumber: *Dokumen Penerbit*

Terbuat dari bahan apakah buku itu? Buku terbuat dari bahan kertas. Coba bandingkan bahan kertas buku dengan bahan kertas koran, buku gambar dan kardus! Apakah semuanya memakai jenis kertas yang sama? Bagaimana sifat-sifat bahan tersebut? Pada bab ini kita akan mempelajari hubungan antara sifat bahan dengan bahan penyusunnya.

Peta Konsep


Bahan
contohnya
memiliki
Serat
Kertas
Sifat-sifat tertentu
dibedakan
Alami
Sintetis

Coba kamu perhatikan benda-benda di sekelilingmu. Tanpa kamu sadari banyak beberapa benda mempunyai kegunaan yang sama, tetapi berasal dari bahan yang berbeda. Contohnya alas kaki. Ada alas kaki yang terbuat dari kulit, kayu, karet, atau kain.

Mengapa dipilih bahan-bahan tersebut sebagai alas kaki? Adakah hubungan antara bahan dengan kegunaan? Apakah struktur bahan memengaruhi kegunaannya? Nah untuk mengetahui jawabannya, mari kita pelajari lebih lanjut.

A. Jenis Bahan

Kamu pasti sering mendengar kata "bahan". Apakah yang dimaksud dengan bahan? Bahan adalah sesuatu yang digunakan untuk membuat suatu benda. Suatu benda dapat berasal dari bahan yang berbeda. Perhatikan jenis bahan berikut ini.

1. Serat

Serat dibedakan menjadi dua, yaitu serat alam dan serat buatan (sintetis). Serat yang dihasilkan dari tumbuhan, hewan, dan mineral disebut *serat alami*. Adapun serat yang dihasilkan dari campuran bahan kimia disebut *serat sintetis*.

Serat alami yang berasal dari tumbuhan umumnya dibuat dari daun, batang, atau biji. Contoh tumbuhan penghasil serat adalah kapas, rami, dan kelapa. Adapun contoh serat alami yang berasal dari hewan adalah bulu burung, bulu domba, dan kepompong ulat sutra. Serat yang berasal dari mineral disebut *asbestos*. Serat alam yang dibuat dengan penambahan bahan kimia disebut *serat setengah sintetik*. Contoh serat setengah sintetik adalah serat rayon. Serat rayon digunakan sebagai bahan pembuat senar (benang ban). Serat sintetik dibuat dari batu bara dan minyak bumi. Contoh serat sintetik adalah serat nilon, dan poliester.

2. Kain

Perhatikan kain bajumu. Umumnya baju terbuat dari kain. Kain berasal dari serat. Contoh kain adalah wol dan katun. Baju hangat atau *sweater* biasanya terbuat dari bahan wol. Baju sehari-hari yang kamu pakai biasanya terbuat dari bahan katun. Wol diperoleh dari bulu domba sedangkan kain katun berasal dari tanaman kapas. Wol dan katun termasuk serat alami.



Gambar 6.1 Wol diperoleh dari bulu domba.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Mengapa dipilih bahan wol sebagai baju hangat? Mengapa dipilih katun sebagai baju sehari-hari? Bagaimana jika baju hangat terbuat dari katun? Atau bisakah baju sehari-hari terbuat dari wol?

Pemilihan bahan penyusun benda haruslah sesuai dengan sifat-sifatnya. Jika dipilih bahan yang tidak tepat maka mengurangi kegunaan benda. Kain katun bersifat menyerap air. Oleh karena itu kain katun banyak digunakan untuk bahan pakaian sehari-hari. Wol bersifat menyerap panas sehingga dipakai sebagai baju hangat. Contoh jenis kain yang lainnya adalah kain sutra dari kepompong ulat sutra.

3. Tali dan Benang

Tali dan benang umumnya berasal dari serat. Benang merupakan gabungan dari beberapa serat. Sedangkan tali merupakan gabungan beberapa benang. Contoh benang adalah benang jahit dan benang nilon. Benang jahit tersusun atas serat kapas. Adapun benang nilon tersusun atas serat nilon. Contoh tali adalah tali plastik dan tali tambang.



Gambar 6.2 Contoh benang dan tali.
Sumber: *Dokumen Penerbit*

3. Kertas

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan kertas. Contohnya untuk menulis, membungkus, dan mengemas suatu benda. Kertas dibuat dari berbagai bahan seperti kayu, merang, bambu, serat batang tebu, dan dari daur ulang kertas bekas. Sifat-sifat kertas antara lain ringan, mudah robek, dapat didaur ulang, menyerap air, dan mudah terbakar.

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai struktur penyusun bahan, lakukan kegiatan berikut.

Saatnya Mencoba

Struktur Penyusun Bahan

Marilah kita lakukan percobaan ringan berikut ini.

Tujuan:
Mengamati struktur penyusun bahan.

Siapkan alat dan bahannya.
Mikroskop, jas hujan, baju seragam sekolah, *sweater* atau baju hangat.

Langkah-langkahnya:
1. Amatilah benda-benda yang telah disiapkan dengan mikroskop.
2. Gambarlah hasil pengamatanmu pada buku tugasmu.
3. Apakah kesimpulan dari percobaan ini?

B. Penggunaan Berbagai Jenis Bahan Berdasarkan Sifatnya

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa pemanfaatan bahan haruslah sesuai dengan sifat bahan tersebut. Nah berikut ini adalah pemanfaatan bahan berdasarkan sifatnya dengan kegunaan benda.

1. Wol

Wol berasal dari bulu domba. Sifat-sifat wol adalah kuat, tahan panas, tahan ngengat, dan lembut. Wol dapat digunakan untuk bahan pakaian, selimut, karpet, dan bahan membuat rajutan.

2. Nilon

Nilon merupakan serat sintetik yang dibuat dari batu bara dan minyak bumi. Nilon dapat dihasilkan dalam jumlah yang banyak. Sifat-sifat nilon antara lain kuat, tahan terhadap pelarut, dan cepat kering. Nilon dapat digunakan untuk membuat jala, alat pancing, jaring atau net, dan bahan-bahan pakaian.

3. Tali plastik

Plastik dibuat dari biji-biji plastik. Plastik digunakan sebagai pembuat tali. Sifat-sifat plastik adalah tidak kaku, ringan, tahan lama, dan tidak mudah putus. Tali plastik dapat digunakan untuk senar raket, dawai gitar, tali pancing, dan tali layang-layang.

4. Kertas

Jenis kertas bermacam-macam. Contohnya HVS, kertas karton, kertas tisu, dan kardus. Berikut ini jenis kertas sesuai dengan penggunaannya.

a. Kertas HVS

Warna kertas HVS putih terang dan halus. Kertas HVS digunakan untuk menulis atau mencetak. Buku bacaan yang dicetak dalam kertas HVS akan tampak terang sehingga mudah dibaca.

b. Kertas koran

Bentuk kertas ini agak kasar dan warnanya tidak seterang kertas HVS. Kertas koran digunakan untuk bahan mencetak surat kabar dan tabloid.

c. Kertas kardus

Bentuk kertas kardus tebal dan kuat. Bahan pembungkus dari kardus mempunyai kelebihan yaitu dapat didaur ulang sehingga tidak menimbulkan pencemaran. Umumnya kertas kardus digunakan untuk mengepak atau mengemas barang.

C. Jenis Bahan Berdasarkan Kekuatannya

Setiap benda dibuat dari bahan-bahan yang berbeda. Oleh karena itu mempunyai kekuatan dan sifat yang berbeda. Misalnya benang atau tali terbuat dari senar, wol, atau nilon. Kertas berasal dari bubur pulp. Plastik terbuat dari biji plastik. Untuk mengetahui perbedaan kekuatan bahan, lakukan kegiatan berikut.

Saatnya Mencoba

Kekuatan Bahan

Marilah kita lakukan percobaan ringan berikut ini.

Tujuan:

Mengamati kekuatan bahan.

Siapkan alat dan bahannya.

Tali yang terbuat dari senar, nilon, dan wol; benang kain; kertas (HVS, tisu, koran); dan beban dengan berat berbeda, misalnya 100 gr, 250 gr, 500 gr, 750 gr, 1 kg.

Langkah-langkahnya:

1. Gantungkan masing-masing jenis tali, benang, dan kertas. Upayakan seperti bentuk seutas tali.
2. Pasangkan beban pada tali, benang, dan kertas tersebut. Mulailah dari beban yang paling ringan.
3. Perhatikan benda-benda tersebut. Apakah bahan yang putus terlebih dahulu?
4. Bila dengan beban tersebut belum putus, gantilah dengan beban yang lebih berat.
6. Apakah kesimpulan dari kegiatanmu ini?

Ringkasan

1. Contoh bahan adalah serat, kain, benang, dan kertas.
2. Serat dibedakan menjadi serat alami dan sintetis.
3. Kain berasal dari serat.
4. Benang merupakan gabungan beberapa serat.
5. Pemilihan bahan suatu benda harus mempertimbangkan sifat bahan tersebut.
6. Setiap bahan memiliki sifat dan kekuatan yang berbeda.

Evaluasi

Kerjakan dalam buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Serat yang terbuat dari hewan dan tumbuhan disebut serat ....

a. sintetik
b. setengah sintetik
c. alami
d. kimia

2. Kertas yang sesuai untuk menghapus keringat adalah kertas ....
   a. tisu c. karton
   b. HVS d. koran
3. Sifat kertas antara lain ....
   a. tembus pandang c. permukaannya mengilap
   b. mudah pecah d. menyerap air
4. Makanan ulat sutra adalah ....
   a. daun pepaya c. daun murbei
   b. daun kedondong d. daun mangga
5. Contoh serat yang berasal dari hewan adalah ....
   a. nilon c. benang
   b. wol d. senar
6. Di antara kertas berikut yang warnanya paling terang dan halus adalah ....
   a. kertas koran c. kertas karton
   b. kertas tisu d. kertas HVS
7. Bagian tumbuhan nanas yang dapat dibuat serat adalah ....
   a. batangnya c. daunnya
   b. buahnya d. akarnya
8. Bila berada di daerah yang panas, sebaiknya kita memakai pakaian yang terbuat dari ....
   a. wol c. nilon
   b. katun d. rayon
9. Alat musik berikut yang menggunakan senar adalah ....
   a. gitar c. terompet
   b. piano d. drum
10. Bahan pakaian yang mengandung nilon apabila terkena api akan ....
   a. terbakar jadi abu c. mengembang
   b. mengerut d. menjadi lebar
11. Para nelayan membuat jala dengan menggunakan tali dari ....
   a. wol c. benang
   b. sabut d. nilon
12. Kertas yang paling baik untuk mencetak bacaan adalah ....
   a. kertas buram c. kertas HVS
   b. kertas karton d. kertas kardus
13. Tali senar dibuat dari ....
   a. plastik c. nilon
   b. rayon d. benang

14. Pakaian wol sangat cocok digunakan pada saat ....
   a. hujan
   b. suhu dingin
   c. suhu panas
   d. setiap saat
15. Ijuk adalah bahan untuk membuat tali yang berasal dari tumbuhan ....
   a. aren
   b. tebu
   c. kelapa
   d. rami

B. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Sebutkan macam-macam kertas!
2. Jelaskan kegunaan tali plastik!
3. Apakah yang dimaksud dengan serat sintetik?
4. Jelaskan sifat-sifat benang nilon!
5. Jelaskan perbedaan antara tali dengan benang!

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Untuk menerbangkan sebuah layang-layang diperlukan tali. Apakah bahan dasar tali yang baik untuk menerbangkan layang-layang?
2. Pakaian olahraga terbuat dari bahan yang berbeda dengan seragam sekolah. Apakah bahan pakaian olahragamu? Coba jelaskan alasannya!
3. Saat libur sekolah, Sandi pergi berlibur ke perkebunan karet. Saat itu ia melihat pekerja sedang menyadap getah karet. Apakah kegunaan getah karet tersebut?

Refleksi

Apakah kamu sudah memahami hubungan antara sifat bahan dengan bahan penyusunnya?

Jika sudah, lanjutkan mempelajari materi berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Coba pergilah ke toko bahan pakaian yang ada di dekat rumahmu. Catatlah nama bahan pakaian yang ada di toko tersebut dan kegunaannya. Mintalah izin pada pemilik toko tersebut terlebih dahulu.

Bab

7

Perubahan Sifat Benda



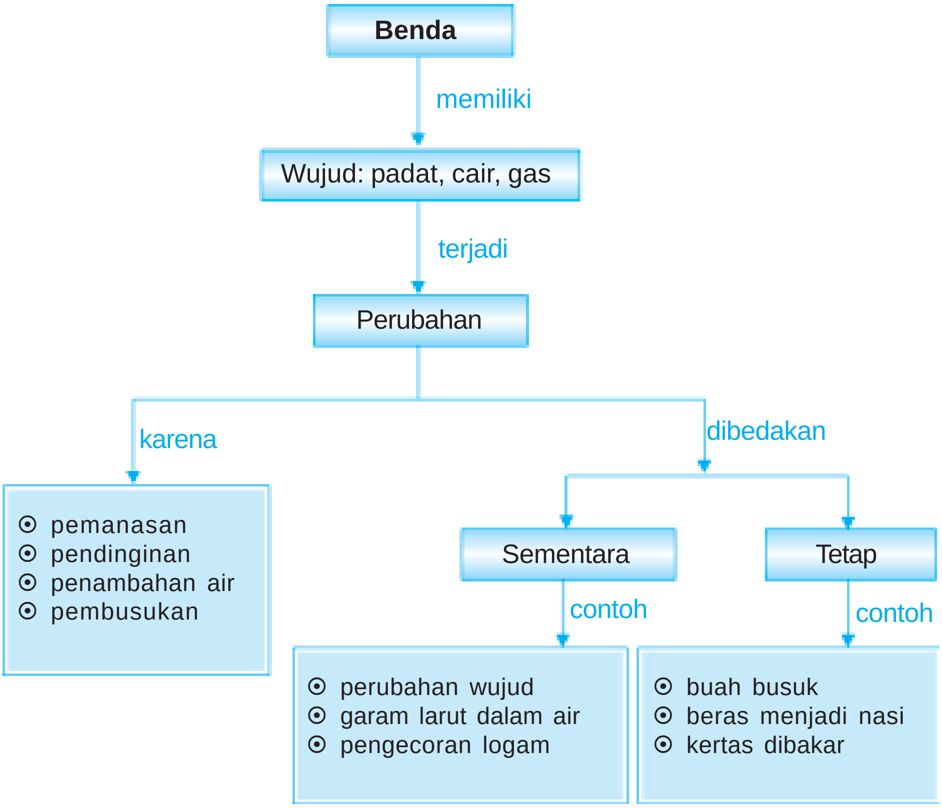
Pernahkah kamu berkemah?

Saat malam hari tentu kamu merasakan hawa dingin, bukan? Untuk mengurangi rasa hawa dingin, kamu dapat membakar kayu untuk membuat api unggun. Panasnya api unggun akan menghangatkan tubuhmu.

Lihatlah kayu yang telah kamu bakar. Bagaimana wujud kayu setelah dibakar? Apakah dapat kembali menjadi bentuk kayu lagi seperti semula?

Pada bab ini kita akan mempelajari perubahan sifat benda, baik sementara maupun tetap.

Peta Konsep



Benda
memiliki
Wujud: padat, cair, gas
terjadi
Perubahan
karena
pemanasan
pendinginan
penambahan air
pembusukan
dibedakan
Sementara
contoh
perubahan wujud
garam larut dalam air
pengecoran logam
Tetap
contoh
buah busuk
beras menjadi nasi
kertas dibakar

Coba kamu amati air di dalam gelas dan di dalam botol. Bentuk air akan sama seperti wadahnya. Saat air dimasukkan ke dalam gelas maka bentuknya seperti gelas. Demikian pula saat air dimasukkan dalam botol, bentuknya akan sama dengan botol. Nah bagaimana jika es batu dimasukkan ke dalam gelas dan botol? Apakah bentuknya akan berubah sesuai tempatnya? Es batu tidak berubah bentuknya ketika dimasukkan ke dalam gelas atau ke dalam botol.



Gambar 7.1 Bentuk air menyerupai wadahnya.
Sumber: *Kamus Visual, QA Internasional.*

Dua kejadian di atas membuktikan bahwa jenis benda yang berbeda mempunyai sifat yang berbeda. Ya, benda padat memiliki sifat yang berbeda dengan benda cair. Es batu juga terbuat dari air. Akan tetapi karena telah berubah wujud menjadi zat padat, maka sifatnya berubah. Mari kita pelajari lebih lanjut mengenai perubahan sifat benda.

A. Sifat Benda Padat, Cair, dan Gas

Di alam ini terdapat tiga wujud benda, yaitu padat, cair, dan gas. Masing-masing benda mempunyai sifat yang berbeda. Bagaimanakah sifat ketiga wujud benda tersebut?

1. Sifat Benda Padat

Benda padat mempunyai bentuk dan ukuran yang tetap. Contohnya kayu, batu, dan buku. Bentuk dan ukuran benda tersebut tetap walaupun dipindahkan tempatnya.

2. Sifat Benda Cair

Benda cair memiliki ukuran yang tetap, namun bentuknya berubah-ubah sesuai dengan wadah yang ditempatinya. Contohnya air. Apabila air 1 liter dimasukkan ke dalam botol maka bentuknya seperti botol dan volumenya tetap 1 liter. Jika air tersebut dipindahkan ke dalam kaleng maka volumenya tetap 1 liter dan bentuknya seperti kaleng.

3. Sifat Benda Gas

Benda gas mempunyai bentuk dan ukuran yang berubah-ubah. Contohnya udara di dalam balon bentuknya seperti balon dan menempati seluruh ruangan balon.

Sifat benda padat, cair, dan gas di atas dapat kita tuliskan dalam bentuk tabel seperti berikut.

Wujud Benda	Ukuran	Bentuk
padat	tetap	tetap
cair	tetap	berubah
gas	berubah	berubah

B. Perubahan Sifat Benda

Sifat benda dapat berubah. Perubahan tersebut karena adanya beberapa faktor. Contohnya pemanasan, pendinginan, penambahan air, dan pembusukan.

1. Pemanasan

Pernahkah kamu memanaskan air? Jika air dipanaskan terus menerus maka akan berubah menjadi uap. Air dan uap (gas) mempunyai sifat yang berbeda. Contoh lainnya adalah kertas yang dibakar akan berubah wujud menjadi abu. Abu mempunyai sifat yang berbeda dengan bentuk asalnya. Lilin yang dipanaskan akan mengalami suatu perubahan. Lilin yang tadinya berupa benda padat setelah dibakar berubah menjadi benda cair. Sifatnya juga berubah.



Gambar 7.2 Air yang dipanaskan akan menguap.
Sumber: *Dokumen Penerbit*

2. Pendinginan

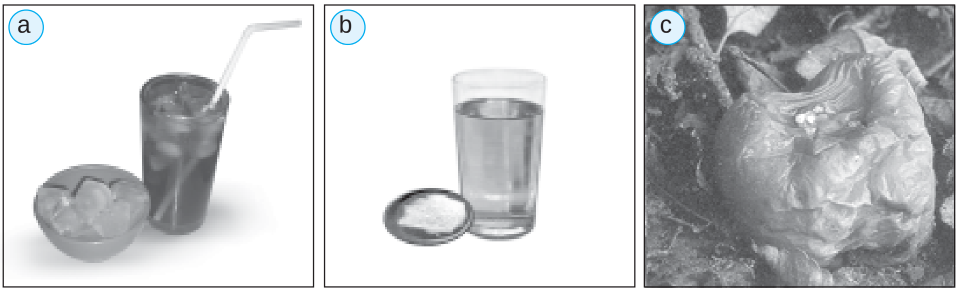
Air yang didinginkan akan menjadi es. Air merupakan zat cair dan es adalah benda padat. Sifat es berbeda dengan sifat air. Jadi sifat air berubah setelah mengalami pendinginan.

3. Penambahan Air

Air ditambahkan pada semen dan pasir. Kemudian diaduk sehingga menghasilkan adukan yang lembek. Jika campuran ini didiamkan akan mengeras. Campuran ini dimanfaatkan untuk membuat bangunan yang kokoh. Contoh lainnya adalah ketika gula yang berupa kristal padat ditambah air kemudian diaduk maka gula tersebut akan melarut.

4. Pembusukan

Buah dapat menjadi busuk karena adanya mikroba. Contoh mikroba adalah jamur dan bakteri. Buah yang busuk akan berbau, warnanya berubah, bentuknya menjadi lunak, dan berlendir. Jadi sifat buah yang telah busuk berbeda dengan sifat buah yang masih segar.



Gambar 7.3 Contoh perubahan sifat benda, a) air membeku menjadi es, b) gula dilarutkan dalam air, c) pembusukan buah.
Sumber: *Dokumen Penerbit*

C. Perubahan Sementara dan Perubahan Tetap

Perubahan wujud suatu benda dibedakan menjadi perubahan sementara dan perubahan tetap.

1. Perubahan Sementara

Perubahan wujud benda sementara atau dapat kembali. Artinya bahwa bentuk benda yang mengalami perubahan dapat berubah kembali ke bentuk awalnya.

Contoh perubahan sementara adalah seperti berikut.

a. Air yang didinginkan akan berubah wujud menjadi es. Sebaliknya jika es dibiarkan di udara terbuka atau dipanaskan akan kembali menjadi air.
b. Gula atau garam dapat larut dalam air. Sebaliknya jika air diuapkan, akan didapatkan kembali gula atau garam.
c. Pada pengecoran logam, lempeng besi dipanaskan pada suhu tinggi sehingga mencair. Kemudian cairan besi dimasukkan dalam cetakan dan didinginkan sehingga wujudnya akan kembali menjadi logam yang padat.



Gambar 7.4 Pengecoran logam.
Sumber: *Photo Image*

Aku Perlu Tahu

Tahukah kamu, bagaimana terbentuknya garam dapur?

Garam dapur yang sering dijadikan bumbu masakan itu berasal dari air laut. Para penambak garam membuat petak-petak sempit untuk menjebak air pasang. Setelah terik matahari menguapkan airnya maka yang tertinggal di petak adalah garam.

2. Perubahan Tetap

Perubahan tetap atau tidak dapat kembali. Artinya benda yang telah mengalami perubahan tidak dapat kembali lagi ke bentuk awalnya. Contoh perubahan tetap adalah sebagai berikut.

a. Pembusukan buah-buahan
   Buah-buahan yang didiamkan selama beberapa hari di tempat terbuka akan membusuk. Pembusukan disebabkan oleh jamur dan bakteri. Buah-buahan yang mengalami pembusukan tidak dapat menjadi buah yang segar kembali. Jadi peristiwa pembusukan termasuk perubahan tetap.

b. Pemasakan

Pemasakan juga termasuk perubahan tetap. Bahan makanan yang sudah dimasak tidak dapat kembali seperti semula. Misalnya beras dimasak menjadi nasi, maka nasi tidak dapat diubah menjadi beras kembali.

c. Pembakaran benda

Pembakaran suatu benda dapat menghasilkan zat baru yang memiliki sifat berbeda. Contoh perubahan tetap karena pembakaran adalah:

1) Kertas dibakar menjadi abu. Abu tidak dapat berubah wujud menjadi kertas kembali.
2) Kayu atau lidi dibakar menjadi arang/abu. Arang atau abu tidak dapat menjadi kayu atau lidi kembali.



Gambar 7.5 Kertas dibakar menjadi abu.
Sumber: *Photo Image*

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai perubahan sementara dan perubahan tetap, lakukan kegiatan berikut ini.

Saatnya Mencoba

Perubahan Sementara dan Perubahan Tetap

Marilah kita lakukan percobaan ringan berikut ini.

Tujuan:

Mengamati perubahan sementara dan perubahan tetap.

Siapkan alat dan bahannya:

Tepung kanji (aci) 100 gr, air 100 mL, kompor, panci, dan pengaduk.

Langkah-langkahnya:

1. Tuangkan tepung kanji dan air ke dalam panci, kemudian aduk rata.
2. Didihkan di atas kompor dengan api kecil sambil terus diaduk.
3. Amati perubahan yang terjadi.

Bahan diskusi:

1. Bagaimana bentuk awal tepung kanji?
2. Setelah mengalami proses pemanasan, apakah larutan tepung kanji mengalami perubahan bentuk?
3. Apakah kesimpulan dari kegiatan ini?

Ringkasan

1. Wujud benda ada tiga yaitu padat, cair, dan gas.
2. Benda padat mempunyai bentuk dan ukuran yang tetap.
3. Benda cair memiliki ukuran yang tetap tetapi bentuknya berubah-ubah sesuai wadahnya.
4. Benda gas mempunyai bentuk dan ukuran yang berubah-ubah.
5. Perubahan pada suatu benda dapat terjadi karena pemanasan, pendinginan, penambahan air, dan pembusukan.
6. Perubahan yang terjadi dibedakan menjadi perubahan sementara dan perubahan tetap.
7. Perubahan sementara adalah perubahan yang dapat kembali lagi ke bentuk awalnya. Contoh air membeku menjadi es, garam larut dalam air, dan logam meleleh pada suhu tinggi.
8. Perubahan tetap adalah perubahan di mana benda yang telah mengalami perubahan tidak dapat kembali lagi ke bentuk semula. Contoh buah menjadi busuk, beras menjadi nasi, dan kertas dibakar menjadi abu.

Evaluasi

Kerjakan dalam buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Asap termasuk benda ….

a. gas
b. padat
c. cair
d. tak terlihat

2. Sifat benda gas adalah ….

a. bentuk dan ukurannya tetap
b. bentuk tetap, ukurannya berubah
c. bentuknya berubah, ukurannya tetap
d. bentuk dan ukurannya berubah-ubah

3. Es termasuk benda ….

a. bening
b. cair
c. gas
d. padat

4. Ciri-ciri benda cair adalah ....
   a. bentuk dan isinya berubah
   b. bentuknya berubah-ubah, isinya tetap
   c. bentuk dan isinya tetap
   d. bentuk dan isinya berubah-ubah
5. Minyak goreng bila diletakkan di tempat bersuhu dingin akan ....
   a. mencair
   b. membeku
   c. menguap
   d. melebur
6. Air yang dipanaskan akan menjadi ....
   a. padat
   b. embun
   c. cair
   d. uap
7. Bensin yang dibiarkan di tempat terbuka lama kelamaan akan habis karena ....
   a. mengembun
   b. mencair
   c. menguap
   d. membeku
8. Kelompok benda berikut yang setelah diproses akan mengalami perubahan tetap adalah ....
   a. lidi, lilin, kertas
   b. lidi, besi, kertas
   c. lidi, kertas, batang kayu
   d. lilin, batang kayu, kertas
9. Kawat las setelah dipanasi akan melebur, tetapi setelah dingin akan ....
   a. membeku
   b. menguap
   c. mencair
   d. mengembun
10. Air di dalam gelas bila dimasukkan ke dalam mangkuk maka bentuknya ....
   a. seperti gelas
   b. bulat
   c. seperti mangkuk
   d. tidak menentu
11. Semen yang dicampur dengan air setelah beberapa lama akan ....
   a. mencair
   b. melunak
   c. mengeras
   d. memuai
12. Berikut perubahan yang tidak dapat kembali ke bentuk semula adalah ....
   a. air yang didinginkan
   b. lilin yang dipanaskan
   c. air yang dipanaskan
   d. kertas dibakar

13. Apabila gelas yang berisi air panas ditutup, maka pada tutup gelas akan terdapat titik-titik air. Titik-titik air pada tutup gelas terjadi karena adanya proses ….
    a. penguapan
    b. penyubliman
    c. pencairan
    d. pengembunan

14. Pada daun-daun tanaman kita terkadang menemukan titik-titik air. Ini dapat terjadi karena adanya proses ….
    a. penguapan
    b. pengembunan
    c. pencairan
    d. peleburan

15. Buah-buahan sebaiknya ... agar tetap segar.
    a. dimasukkan ke dalam kulkas
    b. dibiarkan di tempat terbuka
    c. dibungkus rapat-rapat
    d. dijemur

C. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Apakah yang dimaksud dengan perubahan tetap?
2. Jelaskan perbedaan sifat benda gas dan benda padat!
3. Mengapa es yang diletakkan di tempat terbuka dapat mencair?
4. Jelaskan faktor-faktor yang memengaruhi perubahan wujud benda!
5. Berilah tiga contoh benda yang dapat mengalami perubahan sementara!

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Suatu hari Nina dibelikan buah apel dan pisang oleh ibunya. Nina bermaksud akan memasukkan kedua jenis buah itu ke dalam kulkas. Akan tetapi Ibu Nina melarang buah pisang dimasukkan ke dalam kulkas. Menurutmu, mengapa buah pisang tidak boleh disimpan di dalam kulkas?
2. Pulang sekolah, Nina membuat es jeruk. Ia kemudian minum es jeruk itu hingga setengah gelas. Nina meletakkan minuman itu di meja kamarnya. Selanjutnya Nina merebahkan badannya di tempat tidur. Tidak sengaja Nina tertidur cukup lama.
   Bangun tidur, Nina bermaksud meminum kembali es jeruknya. Namun Nina kecewa karena es batunya sudah tidak ada. Minuman Nina sudah tidak dingin lagi.
   Coba jelaskan mengapa es batu Nina sudah tidak ada!

3. Hari Minggu Maya belajar memasak di rumahnya. Ia akan memasak nasi. Maya memasukkan beras ke dalam panci yang telah berisi air panas. Ia masak hingga airnya habis. Namun Maya heran karena nasi tersebut lembek sekali seperti bubur. Maya bingung, bagaimana caranya agar nasi buburnya bisa menjadi nasi. Menurut kamu, dapatkah bubur Maya dapat menjadi nasi? Jelaskan alasannya.

Refleksi

Apakah kamu sudah melakukan percobaan untuk menyelidiki perubahan sifat benda (sementara maupun tetap)?

Jika sudah, lanjutkan mempelajari materi berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Di dalam kehidupan sehari-hari, kamu akan banyak menemukan perubahan baik yang bersifat tetap maupun sementara. Tugasmu kali ini adalah mengamati dirimu, dan lingkungan sekitarmu. Kemudian temukan perubahan-perubahan yang terjadi. Kelompokkan hasil pengamatanmu dalam perubahan tetap dan perubahan sementara.

Latihan Semester I

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Hasil dari respirasi adalah ....
   a. uap air
   b. oksigen
   c. karbon dioksida
   d. uap air, karbon dioksida, dan panas
2. Berikut ini yang termasuk penyakit pada saluran pernapasan adalah ....
   a. hipertensi
   b. bronkitis
   c. maag
   d. hepatitis
3. Salah satu usaha untuk menjaga kesehatan paru-paru adalah ....
   a. berolahraga di tempat terbuka
   b. sering merokok
   c. minum-minuman keras
   d. tidak memakai masker di tempat yang banyak debu
4. Ikan hiu dan lumba-lumba bernapas dengan ....
   a. insang
   b. trakea
   c. insang dan paru-paru
   d. paru-paru
5. Apabila diafragma mendatar, maka rongga dada membesar sehingga ....
   a. udara keluar dari paru-paru
   b. udara luar akan masuk ke paru-paru
   c. udara paru-paru keluar masuk
   d. udara paru-paru diam
6. Contoh makanan yang berserat adalah ....
   a. nasi
   b. telur
   c. sayur singkong
   d. susu
7. Hewan yang melindungi diri dengan cara memasukkan tubuhnya ke dalam cangkang adalah ....
   a. kura-kura dan siput
   b. kura-kura dan cumi-cumi
   c. cumi-cumi dan siput
   d. cumi-cumi dan kuda laut
8. Penyakit gondok disebabkan kekurangan ....
   a. zat besi
   b. zat kapur
   c. zat fosfor
   d. zat yodium

9. Proses pernapasan yang benar pada saat ikan bernapas adalah ....
   a. mulut ikan membuka, air masuk, insang membuka, terjadi penyerapan oksigen
   b. mulut ikan membuka, air masuk, insang menutup, terjadi penyerapan oksigen
   c. mulut ikan menutup, insang menutup, terjadi penyerapan oksigen
   d. mulut ikan menutup, insang membuka, terjadi penyerapan karbon dioksida
10. Alat pernapasan manusia yang mengatur kelembapan udara yang masuk adalah ....
   a. paru-paru
   b. bronkus
   c. hidung
   d. trakea
11. Bagi tumbuhan hijau, hasil fotosintesis digunakan untuk ....
   a. tumbuh dan berkembang
   b. berkembang biak dan cadangan makanan
   c. tumbuh dan cadangan makanan
   d. tumbuh, berkembang biak, dan cadangan makanan
12. Donor universal adalah sebutan untuk golongan darah ....
   a. A
   b. B
   c. AB
   d. O
13. Gigi yang tumbuh paling akhir disebut gigi ....
   a. taring
   b. seri
   c. geraham muka
   d. geraham bungsu
14. Fungsi usus besar adalah ....
   a. menyerap sari-sari makanan
   b. mencerna makanan secara kimiawi
   c. mencerna makanan secara mekanik
   d. mengatur kadar air pada sisa pencernaan
15. Tumbuhan putri malu sangat peka terhadap rangsangan ....
   a. suara
   b. sentuhan
   c. cahaya
   d. sentuhan dan cahaya
16. Bagian terluar dari gigi adalah ....
   a. email
   b. zat kapur
   c. zat tanduk
   d. semen
17. Tumbuhan hijau mengambil makanan dari dalam tanah berupa ....
   a. humus
   b. udara
   c. mikroorganisme
   d. air dan mineral

18. Hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun menu antara lain ….
    a. nilai gizi yang terkandung
    b. harganya murah
    c. mudah memasaknya
    d. tidak mudah basi

19. Bagian darah yang berfungsi mengangkut oksigen adalah ….
    a. eritrosit
    b. trombosit
    c. leukosit
    d. plasma darah

20. Udara yang tersisa pada paru-paru saat kita menghembuskan napas disebut udara ….
    a. residu
    b. komplementer
    c. cadangan
    d. udara bersih

21. Alat pengisap sari madu yang dimiliki lebah dan kupu-kupu disebut ....
    a. simbiosis
    b. probiotik
    c. probosis
    d. protrombin

22. Berikut ini jenis serangga yang makanannya darah manusia adalah ....
    a. 
    b. 
    c. 
    d. 

23. Gigi kambing tidak dilengkapi dengan taring yang kuat dan tajam. Bentuk gigi seperti ini cocok sebagai hewan pemakan ....
    a. tumbuhan
    b. daging
    c. ikan
    d. bangkai

24. Berikut ini jenis hewan pengerat yang merupakan hama di persawahan adalah ....
    a. tupai
    b. tikus
    c. kucing
    d. ular

25. Berikut ini hewan yang memiliki leher panjang untuk mendapatkan makanannya adalah ....
    a. gajah
    b. srigala
    c. zarafah
    d. harimau

26. Kelompok benda berikut yang setelah diproses akan mengalami perubahan secara kimia adalah ….
    a. lidi, lilin, kertas
    b. lidi, besi, kertas
    c. lidi, kertas, batang kayu
    d. lilin, batang kayu, kertas

27. Kawat las setelah dipanasi akan melebur, tetapi setelah dingin akan ….

a. membeku	c. mencair
b. menguap	d. mengembun

28. Air di dalam gelas bila dimasukkan ke dalam mangkuk maka bentuknya ….

a. seperti gelas	c. seperti mangkuk
b. seperti udara	d. tidak menentu

29. Titik didih air pada tekanan udara 1 atmosfer adalah ….

a. 80 °C	c. 100 °C
b. 90 °C	d. 110 °C

30. Buah-buahan sebaiknya … agar tetap segar.
    a. dimasukkan ke dalam kulkas
    b. dibiarkan di tempat terbuka
    c. dibungkus rapat-rapat
    d. dijemur

B. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Sebutkan organ-organ pernapasan manusia!
2. Jelaskan proses pernapasan pada ikan!
3. Sebutkan organ-organ pencernaan manusia!
4. Apakah perbedaan peredaran darah kecil dengan peredaran darah besar!
5. Jelaskan proses terjadinya fotosintesis pada tumbuhan hijau!
6. Mengapa manusia dan hewan sangat tergantung pada tumbuhan? Jelaskan jawabanmu!
7. Jelaskan cara melindungi diri ular dari serangan musuhnya!
8. Jelaskan cara menyesuaikan diri kaktus dengan lingkungannya!
9. Mengapa saat berolahraga sebaiknya menggunakan pakaian yang berbahan kaos?
10. Berikan contoh jenis tumbuhan yang menyimpan cadangan makanannya dalam bentuk:
    a. biji
    b. umbi
    c. buah

Semester II



Bab

8

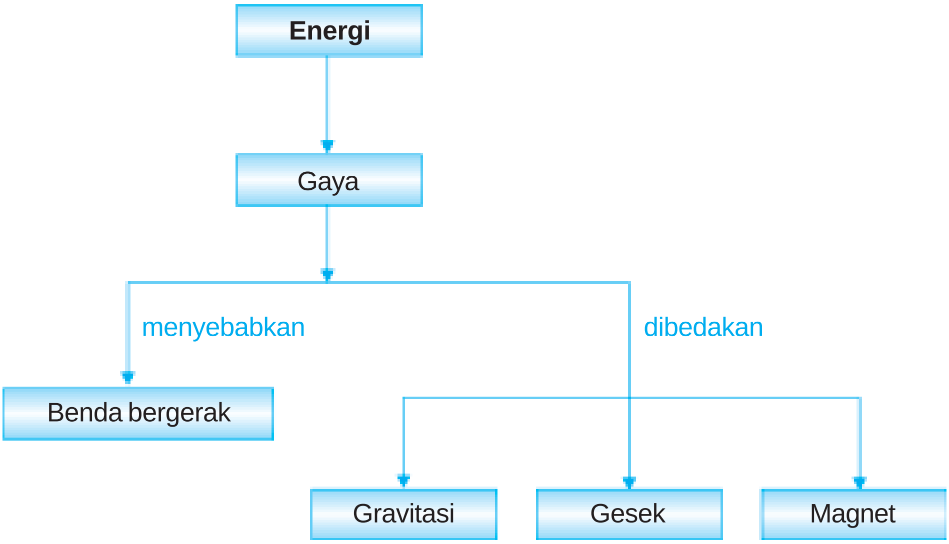
Gaya, Gerak, dan Energi



Sumber: *Photo Image*

Perhatikan harimau saat lari! Tuhan mengaruniakan otot-otot kaki yang gesit pada harimau. Otot-otot kaki tersebut memberi gaya sehingga harimau bergerak cepat. Apakah yang dimaksud dengan gaya itu? Dan apakah hubungan antara gaya dengan gerak? Pada bab ini kita akan mempelajari hubungan antara gaya, gerak, dan energi.

Peta Konsep


Energi
Gaya
menyebabkan
dibedakan
Benda bergerak
Gravitasi
Gesek
Magnet

Coba dorong meja dan kursi secara bergantian. Manakah yang memerlukan gaya lebih besar, mendorong meja atau mendorong kursi?

Gaya yang diperlukan untuk mendorong meja lebih besar daripada mendorong kursi. Dari mana gaya tarik atau dorong yang kamu miliki? Gaya yang kamu keluarkan untuk menarik atau mendorong meja dan kursi karena kamu mempunyai energi. Oleh karena itu semakin besar gaya yang dikeluarkan maka semakin besar pula energi yang diperlukan. Berdasarkan sumbernya, gaya dibedakan menjadi gaya gravitasi, gaya gesek, dan gaya magnet.

A. Gaya Gravitasi

Coba lempar bola ke atas! Apa yang terjadi dengan bola tersebut? Pada mulanya bola bergerak ke atas, kemudian bola akan jatuh ke bawah. Bola yang bergerak tersebut memiliki energi gerak. Mengapa bola tersebut akhirnya jatuh ke bawah? Bola jatuh ke bumi karena pengaruh gaya gravitasi. Gaya gravitasi menarik semua benda ke tanah.

Apakah kecepatan jatuhnya setiap benda ke bumi adalah sama? Lakukan kegiatan berikut untuk menjawab pertanyaan tersebut.

Saatnya Mencoba

Gaya Gravitasi

Mari kita lakukan percobaan ringan berikut ini!

Tujuan:
Mengamati pengaruh gaya gravitasi pada benda yang dijatuhkan.

Sediakan alat dan bahannya:
Kelereng, batu kerikil, dan bulu ayam.

Langkah-langkahnya:
1. Berdirilah. Pegang kelereng dan batu kerikil pada masing-masing tangan kanan dan tangan kiri. Julurkan kedua tanganmu ke depan sama tinggi.
2. Lepaskan kelereng dan batu kerikil di tanganmu secara bersamaan. Mintalah temanmu untuk mengamati gerak jatuhnya kedua benda tersebut. Lakukan secara bergantian dengan temanmu.
3. Ulangi langkah 1 dan 2 di atas dengan mengganti batu kerikil dengan bulu ayam (masing-masing tangan kanan dan tangan kiri memegang kelereng dan bulu ayam).

Pertanyaan:
1. Antara kelereng dan kerikil, manakah yang lebih dahulu sampai di tanah?
2. Antara kelereng dan bulu ayam, manakah yang lebih dahulu sampai di tanah?
3. Apakah kesimpulan dari percobaan ini?

Jika kita menjatuhkan kelereng dan kerikil secara bersamaan maka kedua benda ini akan sampai di bumi secara bersamaan. Adapun kelereng dan bulu ayam yang dijatuhkan secara bersamaan maka yang akan sampai dahulu di bumi adalah kelereng.

Gerak jatuh benda dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya gesek. Gaya gesekan menahan gerakan benda. Arah gaya gesek ke atas. Adapun gaya gravitasi arahnya ke bawah. Jadi gaya gesekan ini memperlambat kecepatan jatuhnya benda. Luas permukaan bulu ayam lebih besar daripada kelereng. Oleh karena itu gaya gesekan udara terhadap bulu ayam lebih besar dibandingkan pada kelereng. Ini menyebabkan kelereng lebih dahulu sampai di bumi.

Tata surya kita tersusun atas beberapa planet dan matahari sebagai pusat orbitnya. Setiap planet berada dalam garis edarnya mengelilingi matahari. Mengapa planet-planet tersebut dapat mengorbit pada lintasannya masing-masing? Mengapa planet-planet tersebut tidak bertabrakan atau jatuh ke bumi ini? Salah satunya karena adanya gaya gravitasi yang dialami planet-planet tersebut terhadap matahari. Dengan adanya gaya gravitasi planet-planet tetap pada orbitnya.

B. Gaya Gesek

Pernahkah kamu melihat seorang main ski es? Mengapa saat berjalan atau berlari mereka mudah tergelincir? Atau pernahkah kamu melihat seorang pendaki gunung es memakai sepatu yang alasnya runcing? Adakah hubungannya dengan gaya?

Apakah kamu memiliki mobil mainan yang bertenaga baterai? Coba jalankan mobil tersebut di atas lantai keramik yang halus. Kemudian jalankan mobil tersebut di halaman dengan permukaan tanah. Perhatikan bagaimana gerakan mobil di kedua tempat berbeda tersebut!



Gambar 8.1 Ski es.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Mobil-mobilan dapat bergerak karena mempunyai energi. Sebagai sumber energinya adalah baterai. Gerakan mobil di lantai lebih cepat dan lebih lincah daripada di halaman (tanah). Mengapa demikian? Gaya gesek antara roda dengan lantai lebih kecil daripada gaya gesek antara roda dengan tanah. Hal ini dikarenakan permukaan lantai lebih halus daripada permukaan tanah. Jadi gaya gesek dipengaruhi permukaan tempat benda bergerak. Selanjutnya gaya gesek akan memengaruhi gerak benda.

Gaya gesek adalah gaya yang timbul pada dua permukaan benda yang saling bersinggungan. Dan salah satu atau dua benda tersebut bergerak. Lalu bagaimana kita merasakan adanya gaya gesek? Dan ke mana arah gayanya? Saat kita mendorong atau menarik meja akan timbul bunyi. Bunyi merupakan salah satu

bentuk energi. Bunyi timbul karena gesekan kaki meja dengan permukaan lantai. Bunyi ini menunjukkan adanya gaya gesek. Arah gaya gesek berlawanan dengan arah gerak meja. Gesekan antara dua benda juga dapat menimbulkan energi panas. Gaya gesek dipengaruhi oleh beberapa faktor. Untuk mengetahui faktor-faktor tersebut, mari kita lakukan percobaan ini!

Saatnya Mencoba

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Gaya Gesek

Mari kita lakukan percobaan ringan berikut ini!

Tujuan:

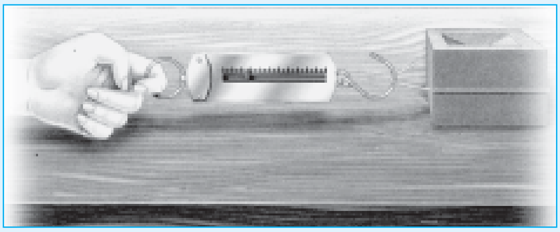
Mengamati faktor-faktor yang memengaruhi besarnya gaya gesek.

Sediakan alat dan bahannya:

1. Balok kayu satu buah yang bermassa 1 kg.
2. Papan yang permukaannya kasar satu buah.
3. Papan *white board* yang permukaannya halus satu buah.
4. Neraca pegas satu buah.

Langkah-langkahnya:

1. Letakkan balok kayu di atas papan yang permukaannya kasar. Tariklah dengan neraca pegas. Amati besar gaya yang diperlukan sehingga balok kayu tersebut bergerak.
2. Pindahkan balok kayu tersebut di atas *white board* yang permukaannya halus (licin). Tariklah dengan neraca pegas. Amati besarnya gaya yang diperlukan sehingga balok kayu tersebut bergerak.



Pertanyaan:

1. Dengan massa balok yang sama, mana yang memerlukan gaya paling kecil untuk menariknya?
2. Bagaimana permukaan papan yang memiliki gaya gesek paling besar?
3. Apakah kesimpulan dari percobaan ini?

Besarnya gaya yang diperlukan untuk menarik benda di permukaan berbeda. Untuk menarik di tempat yang permukaannya kasar memerlukan gaya lebih besar. Sebaliknya untuk menarik benda di tempat yang permukaannya halus memerlukan gaya lebih kecil. Jadi besarnya gaya dipengaruhi permukaan bidang sentuh. Semakin licin permukaan bidang sentuh, semakin kecil gaya geseknya.

Besarnya gaya gesek juga dipengaruhi luas permukaan bidang singgung. Semakin luas bidang singgungnya, semakin besar gaya geseknya.

Menurut pendapatmu apakah keuntungan adanya gaya gesek? Gaya gesek dikatakan menguntungkan jika gaya gesek itu memang diperlukan. Misalnya gaya gesek jalan dengan roda kendaraan. Gaya gesek ini diperlukan agar kendaraan tidak tergelincir saat melaju di jalan. Oleh karena itu roda kendaraan dibuat bergerigi.

Contoh lain gaya gesek yang menguntungkan adalah gaya gesek sepatu sepak bola dengan lapangan. Dan gaya gesek pada sistem rem kendaraan. Coba kamu cari keuntungan lain dari adanya gaya gesek!



Gambar 8.2 Sepatu sepak bola.
Sumber: *Photo Image*

Di samping menguntungkan ternyata gaya gesek juga merugikan. Sebagai contoh gaya gesek antara onderdil mesin kendaraan. Gesekan ini juga menimbulkan energi panas. Untuk memperkecil gaya gesek maka permukaan onderdil tersebut dibuat lebih halus dan diberi pelumas. Cara lain mengurangi gaya gesek adalah memperkecil luas bidang singgung. Misalnya menggunakan bantalan peluru atau bantalan gulir pada roda sepeda.

C. Gaya Magnet

Kamu tentu tidak asing lagi dengan kata magnet, bukan? Apakah magnet itu?

Magnet sudah dikenal manusia sejak dulu. Saat itu orang Yunani menemukan sejenis batu yang dapat menarik benda-benda ringan yang terbuat dari logam. Daerah tersebut dinamakan *Magnesia*. Oleh karena itu batu yang dapat menarik benda-benda yang terbuat dari logam disebut *magnet*.

Kita masih ingat bahwa gaya adalah suatu tarikan atau dorongan. Benda dapat ditarik magnet berarti benda tersebut dikenai gaya magnet. Bagaimana kita dapat membuktikan bahwa adanya gaya magnet? Untuk mengetahuinya, mari kita lakukan percobaan berikut ini!

Saatnya Mencoba

Gaya Magnet

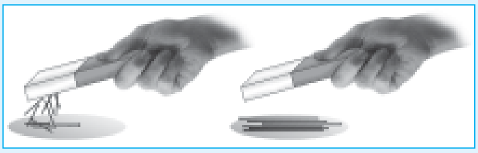
Marilah kita lakukan kegiatan ringan berikut ini.

Tujuan:
Mengamati gaya magnet.

Sediakan alat dan bahannya:
1. Paku-paku kecil 5 buah.
2. Potongan-potongan lidi 5 buah.
3. Magnet batang 1 buah.

Langkah-langkahnya:

1. Letakkan paku-paku kecil di lantai. Kemudian dekatkan magnet batang secara perlahan-lahan pada paku-paku tersebut. Amati apa yang terjadi.
2. Letakkan potongan-potongan lidi di lantai. Kemudian dekatkan magnet batang secara perlahan pada potongan-potongan lidi tersebut. Amati apa yang terjadi.



Pertanyaan:

1. Benda apakah yang mudah ditarik oleh magnet?
2. Mengapa paku-paku tersebut dapat menempel pada magnet?
3. Apa kesimpulan dari percobaan ini?

Paku ditarik oleh magnet. Ini menunjukkan bahwa magnet memiliki gaya magnet. Sedangkan potongan lidi tidak ditarik oleh magnet. Jadi magnet dapat menarik benda-benda yang terbuat dari logam.

Kita sudah mengetahui bahwa magnet memiliki gaya. Bagaimana arah gaya magnet itu? Untuk mengetahuinya, mari kita lakukan percobaan berikut ini!

Saatnya Mencoba

Arah Gaya Magnet

Marilah kita lakukan percobaan ringan berikut ini.

Tujuan:

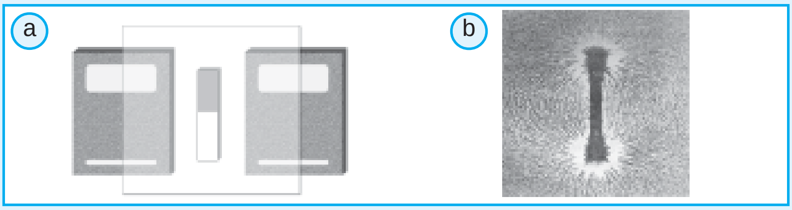
Mengamati arah gaya magnet.

Sediakan alat dan bahannya:

1. magnet batang 1 buah
2. serbuk besi
3. kertas karton 1 buah

Langkah-langkahnya:

1. Letakkan magnet batang di bawah kertas karton.
2. Taburkan serbuk besi di atas kertas karton, amati apa yang terjadi?



3. Apakah kesimpulan dari percobaan ini?

Magnet batang diletakkan di atas kertas karton. Selanjutnya serbuk besi ditaburkan di atasnya. Apa yang terjadi dengan serbuk besi itu? Serbuk besi akan membentuk suatu pola seperti arah pergerakan. Pola itu menunjukkan garis-garis gaya magnet. Arah garis-garis gaya magnet dari kutub magnet satu ke kutub magnet lainnya. Untuk membedakan kedua kutub tersebut, para ilmuwan sepakat menyebutnya sebagai kutub utara dan kutub selatan. Jadi gaya magnet terbesar terdapat pada kutub-kutub magnet.

Kamu dapat membuat magnet dengan energi listrik. Lilitkan kabel pada sebuah paku. Kemudian tempelkan ujung-ujung kabel pada kutub baterai. Nah sekarang paku telah bersifat magnet. Jadi paku yang telah dililiti kabel dan dialiri listrik akan mempunyai gaya magnet.

Apa yang terjadi jika kutub magnet didekatkan dengan kutub magnet lainnya? Untuk mengetahuinya, mari kita lakukan percobaan berikut ini!

Saatnya Mencoba

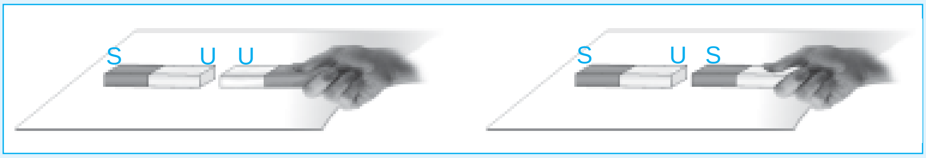
Gaya Tarik Menarik dan Gaya Tolak Menolak pada Magnet

Marilah kita lakukan percobaan ringan berikut ini.

Tujuan:
Mengamati gaya tarik-menarik dan tolak menolak dari dua kutub magnet.

Sediakan alat dan bahan:
1. magnet batang 2 buah
2. kertas karton 1 buah

Langkah-langkahnya:
1. Berilah tanda kedua magnet batang pada kutub-kutubnya dengan U dan S.
2. Letakkan salah satu magnet yang sudah ditandai di atas kertas karton.
3. Dekatkan magnet batang lainnya ke magnet batang tersebut. Perhatikan gambar di bawah ini. Amati apa yang terjadi!



Pertanyaan:
1. Apakah yang terjadi ketika kutub selatan didekatkan dengan kutub utara?
2. Apakah yang terjadi ketika kedua kutub magnet yang sama didekatkan?
3. Apakah kesimpulan dari percobaan ini?

Kutub-kutub magnet memiliki sifat-sifat seperti berikut.

1. Bila dua magnet yang kutubnya berlainan didekatkan (kutub utara dan kutub selatan) maka kedua magnet tersebut akan saling tarik-menarik.
2. Bila dua magnet yang kutubnya sama didekatkan (kutub utara dengan utara atau kutub selatan dengan selatan) maka kedua magnet tersebut akan saling tolak-menolak.

Kamu sudah mengetahui tentang gaya magnet dan sifat-sifatnya. Kemudian apakah kegunaan magnet dalam kehidupan sehari-hari? Coba kamu periksa alat-alat sekolahmu, adakah yang menggunakan magnet? Perhatikan tempat pensilmu! Tempat pensil biasanya terdapat magnet pada salah satu sisi penguncinya. Sifat magnet juga digunakan pada beberapa peralatan elektronika. Contohnya pada bel listrik, telepon, dan dinamo.

Aku Perlu Tahu

Apakah alat untuk menunjukkan arah?

Alat yang tepat untuk menunjukkan arah adalah *kompas*. Kompas adalah alat yang terbuat dari magnet jarum yang dapat menunjukkan arah utara dan selatan. Magnet pada jarum kompas mengarah ke utara dan selatan karena adanya pengaruh gaya magnet bumi. Magnet bumi adalah magnet yang sangat besar yang terdiri atas kutub utara dan selatan. Kutub selatan magnet bumi terdapat di kutub utara bumi. Sedangkan kutub utara magnet bumi terdapat di kutub selatan bumi. Oleh karena itu kompas selalu mengarah ke utara dan selatan.

Ringkasan

1. Benda dapat bergerak jika dikenai gaya.
2. Untuk memberikan gaya pada benda diperlukan energi.
3. Energi diperlukan untuk melakukan gaya.
4. Berdasarkan sumbernya gaya dibedakan menjadi gaya gravitasi, gesek, dan magnet.
5. Adanya gaya gravitasi menyebabkan benda yang dilempar ke atas bergerak jatuh ke bumi. Benda yang bergerak memiliki energi.
6. Adanya gaya gravitasi menyebabkan planet-planet bergerak tetap pada orbitnya.
7. Gaya gesek adalah gaya yang timbul pada dua permukan benda yang saling bersinggungan karena salah satu atau kedua benda tersebut bergerak.
8. Gaya gesek dapat menimbulkan energi bunyi dan energi panas.
9. Arah gaya gesek berlawanan dengan arah gerak benda.

10. Gaya gesek memperlambat gerak benda.
11. Sebuah magnet memiliki gaya magnet, karena dapat menarik benda-benda logam.
12. Benda dapat memiliki gaya magnet dengan memberikannya energi listrik.
13. Sebuah magnet memiliki dua kutub yaitu utara dan selatan.
14. Jika dua magnet sejenis didekatkan, maka kedua magnet akan saling tolak menolak. Dan sebaliknya, jika dua magnet berbeda jenis didekatkan, maka akan saling tarik menarik.

Evaluasi

Kerjakan di buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Setiap benda yang dilempar ke atas akan jatuh lagi ke bawah karena pengaruh gaya ....
a. listrik c. gravitasi
b. gesek d. otot

2. Semakin jauh sebuah benda dari permukaan bumi maka gaya gravitasinya semakin ....
a. sedang c. besar
b. kecil d. tetap

3. Benda yang bergerak berarti benda tersebut memiliki ....
a. usaha c. energi
b. gaya d. gerak

4. Gerakan yang diakibatkan oleh dorongan adalah ....
a. membuka pintu c. menutup pintu
b. menarik kursi d. membuka tutup botol

5. Kegiatan berikut termasuk melakukan gaya tetapi tidak menyebabkan benda bergerak adalah ....
a. mengayuh sepeda c. mengangkat buku
b. mendorong kursi d. mendorong pohon mangga

6. Jatuhnya buah mangga dipengaruhi oleh gaya ....
a. otot c. pegas
b. gravitasi d. listrik

7. Mobil yang sedang melaju kemudian direm. Ini menunjukan terjadinya gaya ....
a. gravitasi c. pegas
b. listrik statis d. gesek

8. Pemberian oli pada mesin bertujuan untuk ....
   a. memperbesar gaya gesek
   b. memperkecil gaya gravitasi
   c. memperkecil gaya gesek
   d. memperbesar gaya otot
9. Saat mengendarai sepeda kamu tidak tergelincir. Hal ini disebabkan pada ban sepeda terjadi gaya ....
   a. tekan
   b. gravitasi
   c. otot
   d. gesek
10. Sepeda dapat bergerak dengan cepat karena adanya gaya ....
    a. gravitasi
    b. pegas
    c. otot
    d. tak sentuh
11. Jika dua buah magnet yang kutubnya sama didekatkan akan saling ....
    a. tolak-menolak
    b. tarik-menarik
    c. diam
    d. jatuh ke bumi
12. Berikut ini alat yang menggunakan sifat magnet adalah ....
    a. ban sepeda
    b. bel listrik
    c. setrika
    d. rice cooker
13. Kutub-kutub magnet adalah ....
    a. barat dan timur
    b. selatan dan timur
    c. utara dan selatan
    d. barat dan utara
14. Gaya magnet terbesar terdapat pada magnet bagian ....
    a. tengah
    b. ujung-ujungnya
    c. semua
    d. atas dan bawah
15. Para astronot dapat melayang-layang di angkasa karena tidak ada gaya ....
    a. pegas
    b. gravitasi
    c. magnet
    d. otot

C. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Berikan contoh kegiatan sehari-hari yang menunjukkan adanya gerak mendorong!
2. Jelaskan hubungan antara gaya gesek dengan energi panas!
3. Suatu hari Andi ingin mengubah posisi meja belajarnya. Kemudian ia memindahkan kursi dan meja belajarnya. Manakah yang memerlukan gaya dan energi lebih besar untuk memindahkannya? Jelaskan alasanmu!
4. Ali mengendari sepedanya dengan cepat. Kemudian Ali mengerem sepedanya. Beberapa saat kemudian sepeda Ali berhenti. Mengapa sepeda dapat berhenti saat direm? Jelaskan pendapatmu!
5. Rudi tidak sengaja menjatuhkan sebuah magnet batang dari atas mejanya. Magnet itu terbelah menjadi dua bagian. Menurutmu apakah magnet tersebut masih dapat digunakan? Jelaskan alasannya!

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Ahmad menyaksikan acara perjalanan astronot ke bulan di TV. Dalam pesawat tersebut para astronot tampak melayang-layang. Mengapa hal ini terjadi?
2. Sekolah Rendi mengadakan pertandingan sepak bola antarkelas. Rendi mempersiapkan perlengkapan yang akan digunakan dalam pertandingan tersebut. Rendi bingung memilih sepatu yang cocok untuk bermain sepak bola. Menurutmu, bagaimana sepatu yang diperlukan Rendi?
3. Setiap pulang sekolah Reva dijemput ayahnya. Hari itu ayah dan Reva mampir ke sebuah bengkel sepeda motor. Ayah Reva meminta seorang montir untuk mengganti oli motornya. Mengapa oli motor perlu diganti secara berkala?
4. Suatu hari Andi meletakkan jam tangannya dekat sebuah mainan. Mainan tersebut di dalamnya terdapat sebuah magnet. Saat Andi akan memakai jam tangannya ternyata jam itu mati. Menurutmu apakah penyebabnya? Coba jelaskan!

Refleksi

1. Apakah kamu sudah melakukan percobaan untuk mengetahui hubungan antara gaya, gerak dan energi?
2. Apakah kamu sudah memahami hubungan antara gaya, gerak, dan energi?

Jika sudah, lanjutkan mempelajari materi berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Gerak benda dapat disebabkan karena adanya gaya yang bekerja pada benda tersebut. Tugasmu kali ini, cobalah cari bentuk-bentuk gaya pada permainan-permainan yang kamu lakukan setiap hari bersama teman-temanmu. Salin tabel di bawah ini pada buku tugasmu, kemudian catat hasil pengamatanmu dalam tabel tersebut.

No.	Bentuk Permainan	Bentuk Gaya
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Bab

9

Pesawat Sederhana



Manusia dikaruniai akal pikiran untuk berkreativitas. Beberapa peralatan dibuat untuk mempermudah pekerjaan sehari-hari. Pesawat sederhana merupakan salah satu peralatan tersebut. Apakah pesawat sederhana itu? Dan bagaimana cara kerja pesawat sederhana itu sehingga mempermudah pekerjaan kita? Pada bab ini kita akan mempelajari pesawat sederhana yang dapat membuat pekerjaan lebih mudah dan lebih cepat dikerjakan.

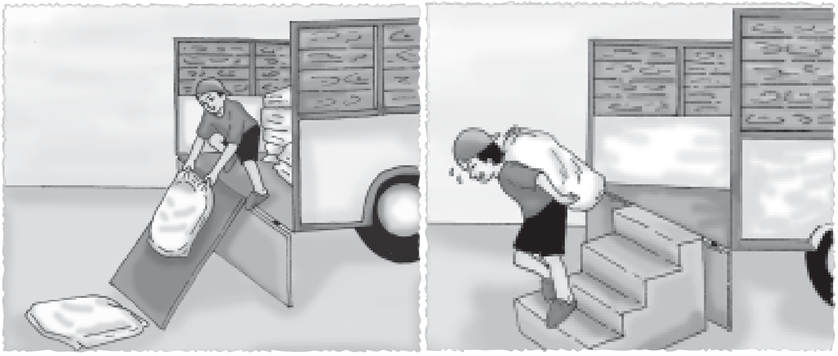
Peta Konsep



Pesawat Sederhana
dibedakan
Tuas
Bidang miring
Katrol
jenis
pertama
kedua
ketiga
dibedakan
tetap
bebas
majemuk

Saat hari libur Andi bersama keluarganya pergi ke tempat bermain. Di sana banyak sekali alat permainan, seperti jungkat-jungkit, prosotan, dan ayunan. Tahukah kamu, apakah prinsip kerja alat-alat permainan tersebut? Alat-alat permainan tersebut merupakan pesawat sederhana.

Dalam kehidupan sehari-hari, kita banyak menggunakan alat-alat yang mempermudah pekerjaan kita. Coba kamu perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 9.1 Menurunkan beban dengan bidang miring lebih mudah daripada melalui tangga.

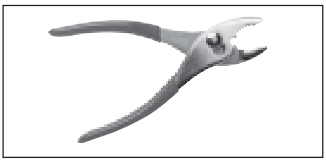
Dari kedua kejadian di atas manakah menurut kamu yang lebih cepat lelah? Dari kejadian di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa menurunkan beban dengan bidang miring lebih mudah daripada jika harus melalui tangga. Bidang miring merupakan contoh alat yang disebut *pesawat sederhana*. Menurutmu, apakah pesawat sederhana itu? Dan apa fungsinya?

Pesawat sederhana adalah alat teknik yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan atau mempermudah melakukan usaha. Jadi fungsi dari pesawat sederhana hanya untuk mempermudah pekerjaan atau usaha. Dari berbagai pesawat sederhana yang ada, secara umum dikelompokkan menjadi tiga, yaitu *tuas*, *bidang miring*, dan *katrol*. Untuk lebih jelasnya, mari kita pelajari satu-persatu jenis pesawat sederhana tersebut.

A. Tuas

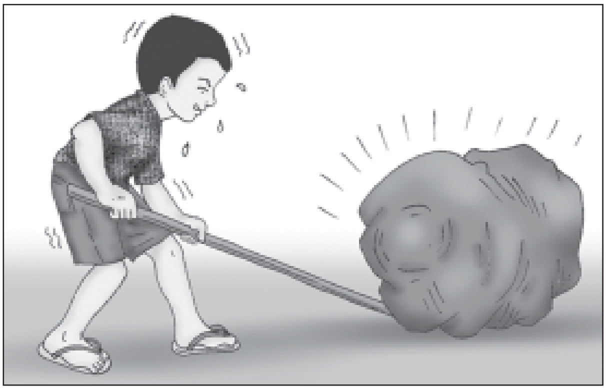
Dalam kehidupan sehari-hari tuas lebih akrab kita sebut dengan *pengungkit*. Lalu, bagaimana sistem kerja dari sebuah tuas? Coba kamu perhatikan gambar tuas di samping!

Pada dasarnya sistem kerja sebuah tuas terdiri atas *beban*, *titik tumpu*, dan *kuasa*. Tuas dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis.



Gambar 9.2 Tuas.
Sumber: *Photo Image.*

1. Tuas Jenis Pertama

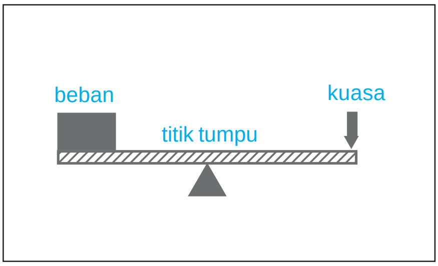


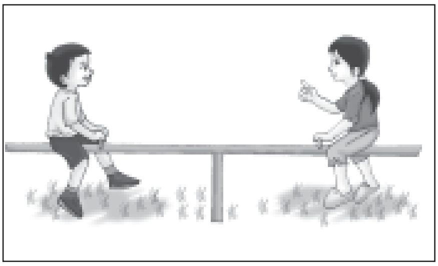
Gambar 9.3 Memindahkan batu dengan linggis lebih terasa ringan daripada diangkat secara langsung.

Kamu ingin memindahkan sebongkah batu besar sendirian ke tempat lain. Apa yang dapat kamu lakukan?

Kamu harus menggunakan alat yang dapat memperingan pekerjaanmu. Kamu dapat menggunakan sebuah linggis yang berfungsi sebagai tuas (pengungkit). Perhatikan **Gambar 9.3** di atas.

Linggis yang digunakan untuk mengungkit batu termasuk tuas jenis pertama. Menurut pengamatanmu, di manakah letak titik tumpunya? Dalam contoh di atas batu merupakan beban. Sedangkan gaya yang bekerja untuk mengungkit batu adalah kuasa. Jadi letak titik tumpu berada di antara beban dan kuasa. Perhatikan **Gambar 9.4**. Contoh tuas jenis pertama yang lainnya adalah gunting, palu pencabut paku dan jungkat-jungkit.

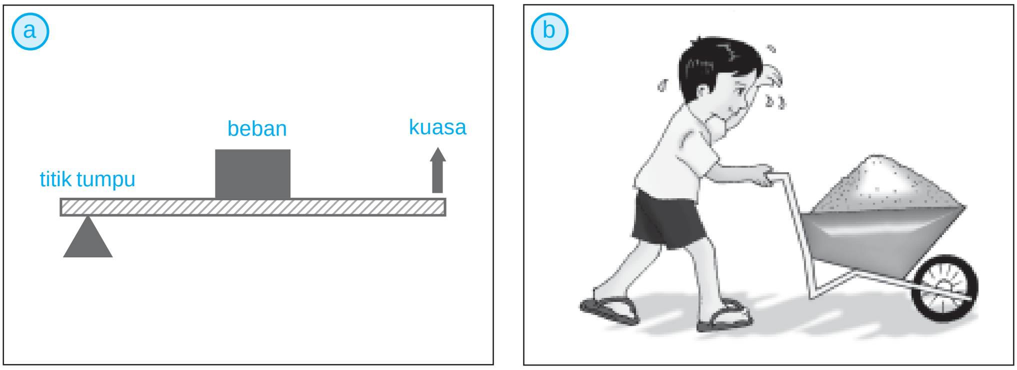




Gambar 9.4 a) Skema tuas jenis pertama dan b) jungkat jungkit termasuk tuas jenis pertama.

2. Tuas Jenis Kedua

Tahukah kamu gerobak pasir? Mengapa gerobak tersebut digolongkan tuas? Gerobak merupakan contoh tuas jenis kedua. Letak titik tumpu gerobak berada pada salah satu ujungnya. Sedangkan beban berada di antara titik tumpu dan kuasa. Contoh tuas jenis kedua yang lain adalah alat pemecah biji atau buah. Perhatikan **gambar 9.5** berikut.



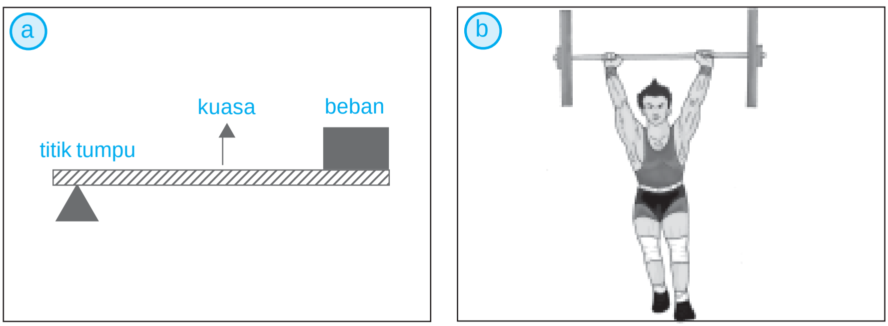
Gambar 9.5 a) skema tuas jenis kedua, b) gerobak pasir merupakan contoh tuas jenis kedua.

Aku Perlu Tahu

Gerobak sorong adalah alat yang sudah tidak asing lagi bagi kita. Alat ini banyak digunakan untuk mengangkut pasir dan batu atau benda lainnya. Lalu siapa yang menemukan gerobak sorong ini pertama kali? Ternyata orang Cina yang menemukan gerobak sorong ini pertama kali di abad pertama masehi. Mulanya roda gerobak sorong berada di belakang. Akan tetapi mengalami kesulitan saat mengeluarkan beban dari gerobak. Dengan inovasi dan kreativitas mereka memindahkan roda ke bagian depan. Hal ini agar beban lebih mudah dikeluarkan. Untuk medan tertentu seperti di tempat berlumpur roda gerobak ini dibuat berbentuk bola. Tujuannya agar jalannya roda tidak terhambat.

3. Tuas Jenis Ketiga

Tuas jenis ketiga hampir sama seperti tuas jenis kedua. Persamaannya titik tumpu berada pada salah satu ujungnya. Adapun perbedaannya terletak pada kuasa. Pada tuas jenis ketiga kuasa terletak di antara titik tumpu dan beban. Perhatikan saat seorang mengangkat barbel pada **Gambar 9.6**.



Gambar 9.6 a) Skema tuas jenis ketiga, b) mengangkat barbel menggunakan prinsip tuas jenis ketiga.

Tangan berfungsi sebagai tuas. Untuk lebih mudahnya coba kamu praktikkan dengan mengangkat beban seperti gambar di atas. Pada saat mengangkat beban, apa yang kamu rasakan? Saat mengangkat beban, kamu memerlukan kuasa yang lebih besar? Menggerakkan beban dengan tuas jenis ketiga akan lebih berat dibandingkan menggunakan tuas jenis pertama dan kedua. Tuas jenis ketiga ini berfungsi menggerakkan beban yang jaraknya lebih jauh dari titik kuasa.

B. Bidang Miring

Coba kamu perhatikan **Gambar 9.7**, mengapa pekerja-pekerja tersebut menggunakan suatu papan untuk memindahkan barang? Apakah nama alat tersebut? Alat tersebut dinamakan *bidang miring*. Bidang miring merupakan salah satu pesawat sederhana. Bidang miring sering digunakan untuk memindahkan suatu benda ke tempat yang ketinggiannya berbeda. Tujuan digunakannya bidang miring ini adalah untuk mempermudah pekerjaan. Prinsip bidang miring tidak hanya digunakan untuk memindahkan suatu benda ke tempat yang yang ketinggiannya berbeda. Coba kamu perhatikan saat kamu bertamasya ke suatu daerah pegunungan! Jalan di pegunungan dibuat berkelok-kelok, bukan? Pernahkah kamu berfikir mengapa jalan di pegunungan dibuat berkelok-kelok? Coba diskusikan dengan temanmu.



Gambar 9.7 Bidang miring mempermudah pekerjaan memindahkan barang-barang.

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai manfaat bidang miring, lakukan kegiatan berikut.

Saatnya Mencoba

Bidang Miring

Marilah kita lakukan percobaan ringan berikut ini.

Tujuan:

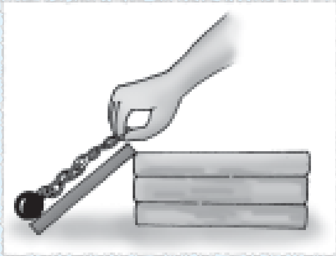
Mengetahui manfaat bidang miring.

Sediakan alat dan bahannya:

1. batu bata 5 buah
2. papan kayu dengan lebar 20 cm dan panjang 50 cm
3. karet gelang yang dijalin
4. batu timbangan yang massanya 200 gram
5. penggaris

Langkah kerja:

1. Susunlah tiga buah batu bata sebagai penumpu.
2. Sandarkan papan kayu pada batu bata.
3. Ukurlah panjang karet gelang mula-mula. Ikatlah ujung batu timbangan dengan karet gelang dan letakkan pada bidang miring. Kemudian ukurlah panjang karet gelang.
4. Tambahlah susunan batu bata satu per satu. Kemudian ukur panjang karet gelang.
5. Tariklah ujung karet gelang ke atas tanpa menggunakan bidang miring. Kemudian ukurlah panjang karet gelang.
6. Buatlah tabel dari hasil pengukuran yang telah kamu lakukan.



Bahan diskusi:

1. Regangan karet manakah yang paling panjang?
2. Apakah kesimpulan dari hasil percobaan ini?

C. Katrol

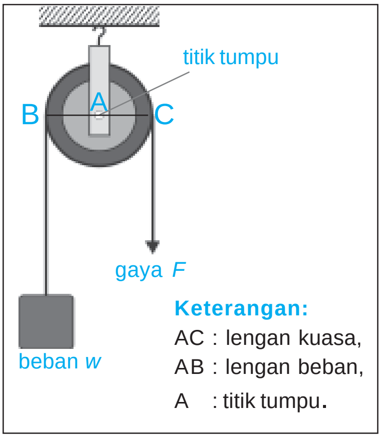
Katrol merupakan pesawat sederhana yang dapat mempermudah usaha atau pekerjaan manusia. Katrol berupa roda yang berputar pada porosnya. Penggunaan katrol biasanya dengan tali atau rantai.

Pada prinsipnya katrol sama halnya dengan tuas atau bidang miring, yaitu memiliki beban, kuasa, dan titik tumpu. Katrol dapat dibedakan menjadi tiga yaitu katrol tetap, katrol bebas dan katrol majemuk.

1. Katrol Tetap

Tahukah kamu katrol yang biasa digunakan untuk menimba air dari sumur? Katrol yang digunakan untuk menimba air digantungkan atau terikat pada tempat tertentu. Katrol ini tergolong *katrol tetap*. Jadi katrol tetap adalah katrol yang posisinya tidak berubah.

Menimba air menggunakan katrol lebih mudah. Saat menimba dengan katrol terjadi perubahan arah gaya, yaitu arah berat beban ke atas dan arah kuasa menjadi ke bawah. Dengan perubahan arah gaya tersebut akan mem-peringan pekerjaanmu menarik timba. Gaya tarik (kuasa) yang kamu lakukan seolah-olah



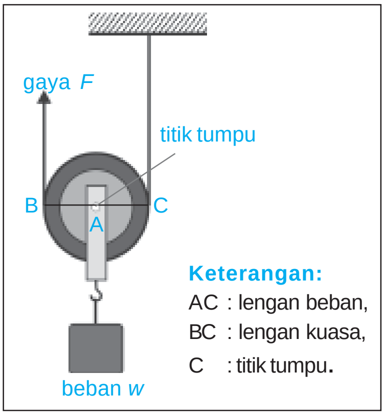
Gambar 9.8 Katrol tetap.

dibantu oleh gaya berat beban yang menarik ke bawah. Penggunaan katrol tetap yang lainnya adalah pada tiang bendera.

Perhatikan **Gambar 9.8**! Pada katrol tetap, beban ditahan oleh tali penahan. Besarnya kuasa yang bekerja sama dengan berat beban. Oleh karena itu keuntungan mekanik katrol tetap adalah 1. Jadi pada katrol tetap tidak terjadi perubahan besar gaya (kuasa). Akan tetapi terjadi perubahan arah gaya yang bertujuan mempermudah pekerjaan. Jadi, fungsi katrol tetap adalah mengubah arah gaya.

2. Katrol Bebas

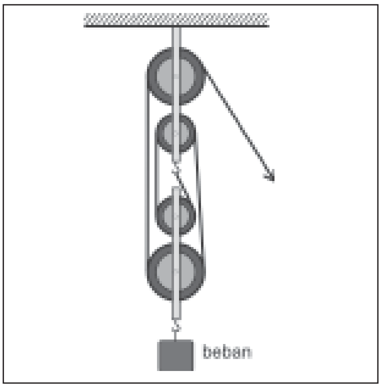
Katrol bebas dirancang untuk bergerak. Perhatikan **Gambar 9.9**. Coba bandingkan katrol bebas dengan katrol tetap pada **Gambar 9.8**. Penggunaan katrol bebas ini, biasanya untuk mengangkat beban yang posisinya berada di bawah kita atau untuk menaikkan beban. Jika kamu mengangkat beban dengan katrol bebas akan terasa lebih ringan daripada kamu mengangkatnya secara langsung.



Gambar 9.9 Katrol bebas.

3. Katrol Majemuk

Kamu tentu pernah melihat alat-alat pengangkat mesin atau beban yang besar. Pada alat tersebut terpasang beberapa katrol. Katrol majemuk dapat tersusun atas dua katrol, di mana satu sebagai katrol bebas dan yang lain sebagai katrol tetap. Selain itu katrol majemuk juga dapat tersusun atas tiga atau empat katrol. Perhatikan gambar katrol majemuk di samping.



Gambar 9.10 Katrol majemuk.

Ringkasan

1. Pesawat sederhana adalah alat teknik yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan atau usaha.
2. Pesawat sederhana dikelompokkan menjadi tuas, bidang miring, dan katrol.
3. Sistem kerja tuas terdiri atas beban, titik tumpu, dan kuasa.
4. Tuas dibedakan menjadi tiga jenis.
5. Pada tuas jenis pertama, letak titik tumpu berada di antara beban dan kuasa.
6. Pada tuas jenis kedua, letak beban di antara titik tumpu dan kuasa.

7. Pada tuas jenis ketiga, letak kuasa di antara titik tumpu dan beban.
8. Bidang miring sering digunakan untuk memindahkan suatu benda ke tempat yang ketinggiannya berbeda.
9. Katrol berupa roda yang berputar pada porosnya.
10. Katrol dibedakan menjadi katrol tetap, bebas, dan majemuk.
11. Katrol tetap adalah katrol yang posisinya tidak berubah.
12. Katrol bebas dirancang untuk bergerak.
13. Katrol majemuk tersusun dari beberapa katrol, baik katrol bebas maupun katrol tetap.

Evaluasi

Kerjakan di buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Gambar berikut ini termasuk tuas jenis ....



a. pertama
b. kedua
c. ketiga
d. keempat

2. Gambar berikut ini adalah pesawat sederhana jenis ....

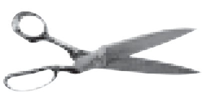


a. katrol
b. bidang miring
c. tuas
d. semua benar

3. Berikut ini yang *tidak* menggunakan prinsip kerja tuas adalah ....

a. 

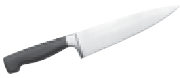
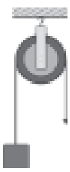
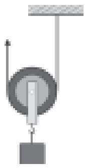
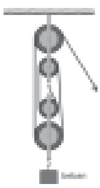
c. 

b. 

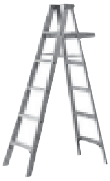
d. 

4. Alat berikut ini yang menggunakan prinsip bidang miring adalah ....

a. gunting
b. tangga
c. gerobak pasir
d. kapak

5. Alat yang tepat untuk memindahkan beban ke tempat lebih tinggi adalah ....
   a. tuas
   b. gerobak dorong
   c. katrol
   d. bidang miring
6. Jalan yang berkelok-kelok di pegunungan menggunakan prinsip kerja ....
   a. pengungkit
   b. bidang miring
   c. tuas
   d. roda berporos
7. Alat yang tepat untuk membelah kayu adalah ....
   a. 
   b. 
   c. 
   d. 
8. Fungsi utama katrol tetap adalah ...
   a. menghasilkan keuntungan mekanik yang besar
   b. memperkecil kuasa
   c. mengubah arah gaya
   d. memperbesar kuasa
9. Berdasarkan letak titik tumpunya, tuas dibedakan menjadi .... macam.
   a. 1
   b. 2
   c. 3
   d. 4
10. Berikut yang termasuk tuas jenis pertama adalah ....
   a. gunting
   b. gerobak pasir
   c. sekop
   d. pemecah biji
11. Katrol berikut yang dinamakan katrol tetap adalah ....
   a. 
   b. 
   c. 
   d. 
12. Tuas dengan titik beban berada di antara titik tumpu dan titik kuasa tergolong tuas jenis ....
   a. pertama
   b. kedua
   c. ketiga
   d. keempat

13. Berikut ini alat yang termasuk pengungkit adalah ...

a. 

c. 

b. 

d. 

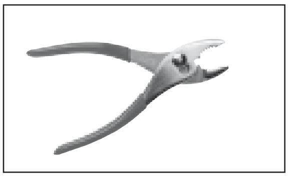
14. Kamu akan memindahkan tong besar ke dalam bak truk. Alat yang kamu perlukan adalah ....

a. katrol
b. linggis
c. bidang miring
d. gerobak pasir

15. Berikut ini alat yang menggunakan prinsip bidang miring adalah ....

a. tang
b. gunting
c. gerobak dorong
d. pisau

B. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan macam-macam pesawat sederhana dan prinsip kerjanya!
2. Gambarlah skema jungkat jungkit. Tentukan letak titik tumpu, titik kuasa dan titik bebannya!
3. 

   Alat di samping sering digunakan untuk mencabut paku. Coba tentukan titik tumpu, titik kuasa dan titik beban saat pemakaian alat tersebut. Apakah jenis alat pesawat sederhana tersebut?
4. Suatu hari Pak Ahmad hendak mengangkat pasir. Ia hendak memindahkan pasir tersebut ke lantai dua rumahnya yang sedang dibangun. Apakah alat yang paling tepat untuk memindahkan pasir tersebut?
5. Berikan contoh penggunaan katrol dalam kehidupan sehari-hari!

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Pada hari Minggu, Roni membersihkan halaman rumahnya. Roni ingin membuat taman. Roni menemukan batu besar yang mengganggu pekerjaannya. Ia ingin memindahkan batu tersebut. Akan tetapi Roni tidak kuat mengangkat. Menurutmu, apakah alat yang dapat membantu Roni untuk memindahkan batu besar tersebut?
2. Suatu hari Andi sedang membersihkan kebun di halaman belakang rumahnya. Ia ingin memindahkan kerikil-kerikil yang ada di sudut halaman ke tempat lainnya. Pada awalnya Andi memindahkan kerikil-kerikil tersebut dengan ember, tetapi lama kelamaan ia merasa lelah. Kemudian ia mendapat ide untuk menggunakan gerobak dorong. Dari sepenggal cerita tersebut mengapa memindahkan batu dengan ember lebih cepat lelah dibandingkan dengan gerobak dorong? Jelaskan pendapatmu!
3. Saat libur sekolah, Dita bersama keluarganya rekreasi ke daerah pegunungan. Jalan yang dilalui Dita menuju pegunungan tersebut berkelok-kelok. Dita merasa jarak yang ditempuhnya panjang sekali. Dita bertanya pada ayahnya, mengapa jalan tersebut tidak dibuat lurus saja agar jaraknya lebih pendek. Menurutmu, apakah jawaban yang tepat untuk pertanyaan Dita?

Refleksi

1. Apakah kamu sudah memahami manfaat pesawat sederhana?
2. Apakah kamu sudah mengetahui pesawat sederhana yang dapat membuat pekerjaan lebih mudah dan lebih cepat?

Jika sudah, lanjutkan mempelajari materi berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Carilah alat-alat di sekitar rumahmu yang termasuk tuas jenis pertama, kedua, dan ketiga. Tuliskan nama alat-alat tersebut. Jelaskan masing-masing fungsinya.

Salinlah tabel berikut dalam buku tugasmu. Kemudian tulis hasil pengamatanmu dalam tabel tersebut.

No.	Nama alat	Tuas jenis ke	Fungsi

Bab

10

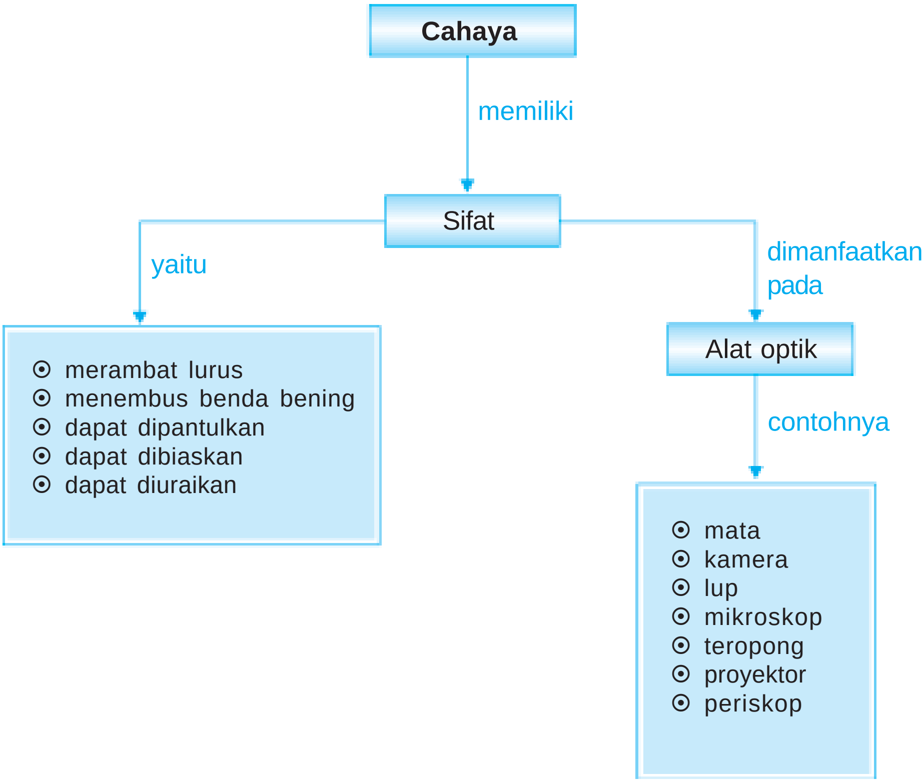
Cahaya



Sumber: *Photo Image*

Lihat pelangi di langit, indah sekali bukan? Bentuk pelangi yang melengkung dengan warna-warni yang indah itu terjadi karena cahaya matahari yang dibiaskan. Bagaimana sifat-sifat cahaya itu? Dan apakah manfaat adanya cahaya itu? Pada bab ini kita akan mempelajari sifat-sifat cahaya. Kita juga akan membuat suatu karya sederhana dengan menerapkan sifat-sifat cahaya.

Peta Konsep


Cahaya
memiliki
Sifat
yaitu
merambat lurus
menembus benda bening
dapat dipantulkan
dapat dibiaskan
dapat diuraikan
dimanfaatkan pada
Alat optik
contohnya
mata
kamera
lup
mikroskop
teropong
proyektor
periskop

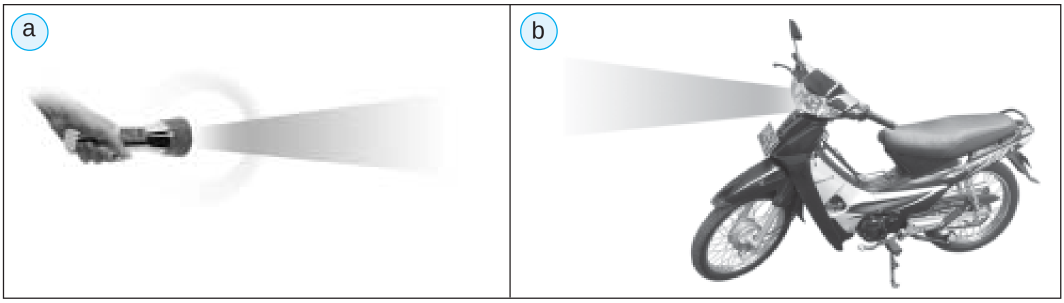
Tuhan telah memberikan salah satu panca indra yang sangat penting bagi kita, yaitu mata. Apakah fungsi utama mata? Ya, untuk melihat. Apa yang kita perlukan agar kita dapat melihat semua benda-benda yang ada di sekeliling kita? Ya, *cahaya*. Dengan adanya cahaya kita dapat melihat seluruh benda yang ada di sekitar kita. Apakah cahaya itu? Dan dari mana cahaya berasal? Mari kita pelajari lebih lanjut mengenai cahaya.

A. Sifat-Sifat Cahaya

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Dengan adanya cahaya kita dapat melihat benda di sekitar kita. Dari manakah cahaya itu berasal? Cahaya berasal dari suatu benda yang dapat memancarkan cahaya. Benda yang dapat menghasilkan cahaya disebut *sumber cahaya*. Sumber cahaya terbesar di bumi ini adalah matahari. Cahaya matahari memberikan sumber energi bagi seluruh alam. Contoh sumber cahaya yang lainnya adalah bintang, lampu dan kilat. Bagaimana sifat-sifat cahaya itu? Cahaya memiliki sifat seperti berikut.

1. Cahaya Merambat Lurus

Pernahkah kamu menggunakan lampu senter saat listrik di rumah mati? Bagaimana jalannya cahaya dari lampu senter tersebut? Atau saat kamu mengendarai sepeda motor bersama ayahmu di malam hari, bagaimana jalannya cahaya lampu sepeda motor tersebut? Ya, cahaya merambat lurus.



Gambar 10.1 a) cahaya dari lampu senter dan b) cahaya dari lampu kendaraan bermotor yang merambat lurus.
Sumber: *Photo Image, Dokumen Penerbit.*

Untuk membuktikan sifat cahaya yang merambat lurus, lakukan percoban berikut ini!

Saatnya Mencoba

Cahaya Merambat Lurus

Mari kita lakukan kegiatan sederhana berikut ini.

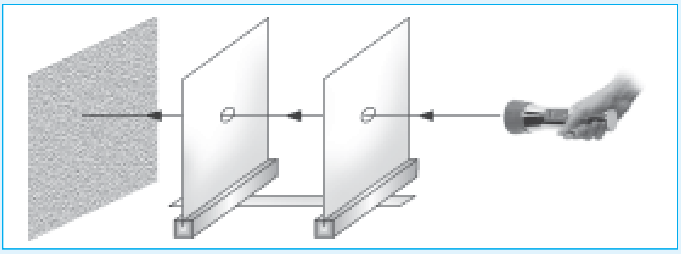
Tujuan:
Membuktikan sifat cahaya merambat lurus.

Sediakan alat dan bahannya:

1. Lampu senter satu buah
2. Karton berwarna gelap dua buah berbentuk persegi dengan ukuran yang sama.
3. kayu penjepit dua buah

Langkah-langkahnya:

1. Buatlah celah atau lubang di tengah-tengah karton tersebut.
2. Tegakkan kedua karton tersebut dengan penjepit kayu dalam satu garis lurus. (gunakan penggaris panjang untuk mengatur posisinya agar lurus)
3. Arahkan lampu senter ke lubang karton pertama.



4. Geserlah karton kedua, amati apakah cahaya senter tampak di dinding tembok.

Bahan diskusi:

1. Apakah kamu melihat cahaya lampu senter pada dinding tembok?
2. Apakah kamu masih dapat melihat cahaya lampu senter di dinding tembok saat karton kedua digeser (lubang tidak sejajar)?
3. Apakah kesimpulan dari percobaan ini?

Apabila jalannya cahaya dihalangi oleh karton atau benda gelap lainnya maka berkas cahaya tidak dapat dilihat. Hal ini membuktikan bahwa cahaya merambat lurus.

Bukti lainnya yaitu saat berkas cahaya lampu mobil atau sepeda motor dinyalakan di malam hari maka berkas cahayanya tampak merambat lurus. Selain itu, coba kamu perhatikan bayanganmu di siang hari! Bayangan yang dibentuk sama dengan bentuk aslinya. Hal ini juga membuktikan bahwa cahaya merambat lurus.



Gambar 10.2 Bayangan yang dibentuk sama dengan aslinya.

Kamu sudah mengetahui bahwa cahaya merambat lurus. Coba sekarang kamu cari peristiwa lain atau peralatan yang menunjukkan sifat cahaya ini!

Aku Perlu Tahu

Pada zaman dahulu orang belum mengenal tentang adanya jam. Bagaimana orang pada zaman itu mengerti pergantian waktu? Orang pada zaman dahulu menggunakan bayangan yang ditimbulkan cahaya matahari sebagai penunjuk waktu. Panjang pendek bayangan yang dibentuk menunjukkan perubahan waktu (jam). Pada abad ke-8 sebelum Masehi, orang Mesir membuat jam matahari. Jam ini hanya berfungsi saat matahari bersinar di siang hari. Walau demikian pembuatan jam matahari merupakan titik awal pencarian dan ditemukannya jam.

2. Cahaya Menembus Benda Bening

Pernahkah kamu melihat kolam renang? Coba perhatikan kolam renang! Kita dapat melihat dasar kolam dengan jelas. Mengapa dasar kolam renang tersebut dapat terlihat jelas? Coba perhatikan juga saat seekor elang melihat ikan di laut dan menangkapnya dengan cepat. Seandainya air kolam renang dan air laut keruh, apakah dasar kolam dan ikan di laut dapat terlihat?



Gambar 10.3 Cahaya dapat menembus air yang bening sehingga elang dapat melihat ikan dia air.

Kita dapat melihat dasar kolam. Elang dapat melihat ikan di laut. Ini karena benda yang dikenai cahaya (air) berupa benda bening. *Benda bening* adalah benda yang dapat meneruskan sebagian besar cahaya yang diterimanya. Jadi, air yang jernih termasuk benda bening. Selain benda bening terdapat pula benda yang tidak dapat ditembus cahaya. Benda ini dinamakan benda gelap. Apa saja yang tergolong benda bening dan benda gelap? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, coba lakukan kegiatan berikut ini.

Saatnya Mencoba

Benda Bening dan Benda Gelap

Mari kita lakukan kegiatan sederhana berikut ini.

Tujuan:

Mengelompokkan benda bening dan benda gelap.

Sediakan alat dan bahannya:

1. lampu senter satu buah
2. layar satu buah
3. kertas tipis
4. karton
5. plastik
6. kertas berwarna
7. kaca bening
8. karton berwarna hitam
9. triplek
10. gelas berisi air benig
11. gelas berisi air kopi
12. gelas berisi air sabun

Langkah-langkahnya:

1. Letakkan layar di meja.
2. Letakkan kertas tipis di depan layar pada posisi sejajar. Kertas dapat kamu letakkan di penjepit. Atau mintalah tolong temanmu untuk memeganginya. Akan tetapi jangan sampai tangan temanmu menghalangi sinar.
3. Amati berkas cahaya lampu senter yang diterima layar.
4. Ulangi langkah-langkah di atas dengan mengganti bahan yang sudah kamu sediakan.
5. Salin tabel di bawah ini dalam buku tugasmu. Kemudian catat hasil pengamatanmu ke dalam tabel tersebut.

No.	Benda	Keterangan
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Bahan diskusi:

1. Bagaimana keadaan layar saat lampu senter disorotkan ke setiap benda uji? Apakah ada perbedaan antara benda satu dengan yang lain?
2. Apakah kesimpulan dari kegiatan ini?

Benda dapat dikelompokkan menjadi tiga. Benda tersebut adalah benda bening seperti kaca. Benda tembus cahaya seperti kertas tipis. Dan benda tidak tembus cahaya seperti karton hitam.

Sifat cahaya yang dapat menembus benda bening diperlukan dalam kehidupan kita sehari-hari. Misalkan bumi yang kita huni ini memiliki lapisan udara yang disebut atmosfer. Walaupun lapisan atmosfer cukup tebal, cahaya matahari dapat menerangi bumi. Ini terjadi karena cahaya matahari dapat menembus lapisan atmosfer. Perhatikan juga jendela kaca di rumah atau sekolahmu. Cahaya dapat menembus benda bening yaitu kaca, sehingga ruangan dalam rumah dan sekolah menjadi terang.

3. Cahaya Dapat Dipantulkan

Kita dapat melihat suatu benda karena cahaya yang diterima benda tersebut dipantulkan dan diterima mata kita. Untuk membuktikannya, mari kita lakukan kegiatan berikut ini.

Saatnya Mencoba

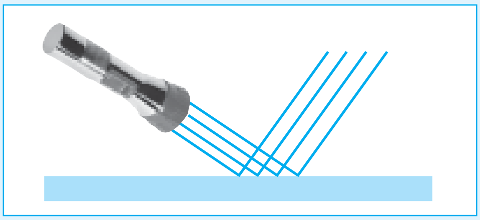
Cahaya dapat Dipantulkan

Mari kita lakukan kegiatan sederhana berikut.

Tujuan:
Mengamati sifat cahaya yang dapat dipantulkan.

Sediakan alat dan bahannya:
1. lampu senter yang kecil satu buah
2. cermin satu buah
3. karton berwarna hitam satu buah
4. tripleks
5. tegel keramik satu buah

Langkah-langkahnya:
1. Letakkan cermin datar di atas meja. Kemudian sorotkan lampu senter ke cermin dengan posisi miring. Amati cahaya pantulnya.

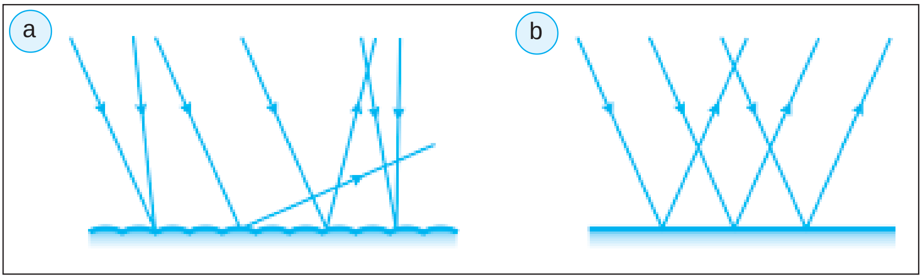


2. Ulangi langkah nomor 1 di atas dengan mengganti cermin dengan tripleks, karton hitam, dan tegel keramik. Amati cahaya pantulnya dari masing-masing benda tersebut. (percobaan dilakukan di ruang gelap)

Bahan diskusi:
1. Adakah perbedaan arah sinar pantul dari setiap benda-benda tersebut?
2. Apakah kesimpulan dari kegiatan ini?

Jika seberkas cahaya mengenai permukaan suatu benda maka sebagian dari berkas cahaya itu akan diserap dan sebagian lagi dipantulkan. Jika berkas cahaya mengenai benda yang permukaannya kasar maka berkas cahaya pantul tidak teratur atau ke segala arah. Pemantulan seperti ini disebut *pemantulan difus atau baur*. Bagaimana dengan benda yang permukaannya halus dan mengilap? Apabila cahaya datang mengenai benda yang permukaanya halus dan mengilap maka sinar yang

dipantulkannya teratur. Contoh benda yang permukaannya halus dan mengilap adalah cermin. Perhatikan **Gambar 10.4** berikut.



Gambar 10.4 a) pemantulan baur, dan b) pemantulan teratur.
Sumber: *Dokumen Penerbit*

4. Cahaya dapat Dibiaskan

Pernahkah kamu berenang di kolam renang? Kita dapat melihat seolah-olah dasar kolam tidak dalam. Hal ini disebabkan terjadinya *pembiasan cahaya*. Contoh lain terjadinya pembiasan cahaya adalah pensil di air kelihatan patah.



Gambar 10.5 Pensil di air kelihatan patah di perbatasan air dan udara.
Sumber: *Kamus Visual, QA Internasional.*

Pensil di air kelihatan patah di perbatasan air dan udara. Mengapa hal ini dapat terjadi? Cahaya merambat lurus dalam medium yang sama. Pensil tersebut sebagian ada di dalam air dan sebagian ada di udara. Pembiasan cahaya terjadi karena cahaya merambat pada dua medium atau zat yang berbeda. Dalam contoh ini cahaya merambat dari udara ke air.

5. Cahaya dapat Diuraikan

Pernahkah kamu melihat pelangi di langit? Warna apa saja yang ada dalam pelangi? Pernahkah kamu bermain air sabun untuk membuat balon busa. Apa yang kamu lihat saat balon busa ditiup di bawah sinar matahari? Ya, akan tampak warna berkilauan pada permukaan balon busa. Bagaimana kedua peristiwa itu dapat terjadi?

Pelangi terjadi karena titik air hujan terkena cahaya matahari. Tahukah kamu, apa warna cahaya matahari? Warna cahaya matahari adalah putih. Cahaya terdiri atas beberapa macam warna cahaya yang disebut *cahaya polikromatik*. Warna-warni pada pelangi terjadi karena cahaya matahari *dibiaskan,* diuraikan dan dipantulkan oleh tetes-tetes air hujan. Cahaya yang dihasilkan dari peristiwa pembiasan adalah cahaya tunggal. Cahaya ini tidak dapat diuraikan lagi, disebut *cahaya monokromatik*. Contohnya cahaya berwarna merah, jingga, hijau, biru, nila, ungu pada pelangi. Untuk mengetahui peristiwa penguraian cahaya, mari kita lakukan percobaan berikut ini!

Saatnya Mencoba

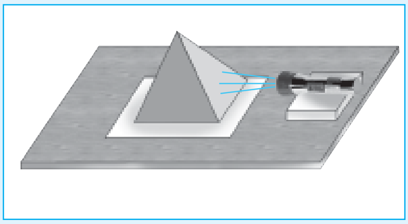
Cahaya Dapat Diuraikan

Mari kita lakukan kegiatan sederhana berikut ini.

Tujuan:
Mengamati peristiwa penguraian cahaya.

Sediakan alat dan bahannya:
1. prisma kaca satu buah
2. lampu senter kecil satu buah
3. kertas putih

Langkah-langkahnya:
1. Siapkan ruangan yang gelap.
2. Letakkan selembar kertas putih di meja.
3. Letakkan prisma di atas kertas putih tersebut, dan lampu senter dengan posisi sejajar.
4. Arahkan cahaya lampu senter ke prisma. Amati cahaya yang telah melewati prisma dan tertangkap oleh kertas putih.



Bahan diskusi:
1. Warna apa saja yang tertangkap oleh layar?
2. Apakah kesimpulan dari percobaan ini?

B. Karya Sederhana yang Menerapkan Sifat-Sifat Cahaya

Kamu telah mempelajari sifat-sifat cahaya. Sekarang marilah kita mencoba membuat karya sederhana yang menerapkan sifat-sifat cahaya.

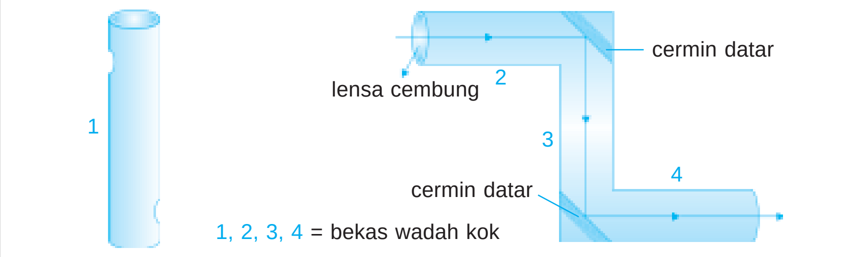
1. Membuat Periskop Sederhana

Kamu membutuhkan alat dan bahan seperti berikut. Dua buah cermin datar, satu buah lensa cembung, kertas karton yang digulung atau kertas karton wadah kok, pisau, gunting dan selotip.

Cara membuat periskop adalah seperti berikut.

a. Buatlah dua buah lubang pada karton bekas wadah kok. Satu lubang di bagian atas dan lubang lainnya di bagian bawah. Kedua lubang berada pada sisi yang berbeda. Tutup kedua ujungnya. Perhatikan gambar di bawah ini.

b. Susunlah tabung di atas dengan dua buah karton bekas wadah kok lainnya. Pasang juga kedua cermin dan lensa yang telah kamu siapkan. Perhatikan gambar berikut.



Gambar 10.23 Periskop sederhana.

c. Cobalah periskop yang telah kamu buat.

2. Membuat Teropong

Kamu membutuhkan alat dan bahan seperti berikut. Dua buah lup atau kaca pembesar dengan ukuran besar dan kecil, selotip, satu buah kertas karton, gunting, alat tulis, penggaris, dan lem atau perekat.

Cara membuat teropong adalah seperti berikut.

a. Buatlah tabung dari karton dengan ujung lingkaran menyesuaikan lingkaran kaca pembesar.
b. Letakkan masing-masing kaca pembesar pada ujung-ujung tabung. Kaca pembesar yang kecil sebagai lensa okuler. Rekatkan kaca pembesar yang kecil dengan selotip. Sedangkan kaca pembesar yang lebih besar biarkan bebas bergerak.
c. Arahkan teropong buatanmu ke suatu objek yang cukup jauh. Atur jarak kaca pembesar yang lebih besar hingga mendapat bayangan yang jelas.

Tugas Individu

Ingat sifat cahaya yaitu dapat dibiaskan. Contoh benda yang dapat membiaskan cahaya adalah lensa. Tugasmu sekarang adalah cobalah membuat lensa sederhana. Catat bahan-bahan yang kamu perlukan. Catat juga langkah kerjanya. Kemudian tunjukkan hasil karyamu kepada gurumu.

Ringkasan

1. Cahaya memiliki sifat:
   - merambat lurus
   - menembus benda bening
   - dapat dipantulkan
   - dapat dibiaskan
   - dapat diuraikan
2. Sifat-sifat cahaya diterapkan dalam beberapa peralatan misal periskop, teropong, dan lensa.

Evaluasi

Kerjakan di buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Benda yang dapat memancarkan cahaya disebut ....
   a. benda bening
   b. cermin
   c. sumber cahaya
   d. spektrum cahaya

2. Arah rambatan cahaya adalah ....
   a. lurus
   b. melengkung
   c. menyebar
   d. tidak beraturan

3. Benda yang dapat meneruskan sebagian besar cahaya yang mengenainya disebut benda ....
   a. gelap
   b. keras
   c. bening
   d. lunak

4. Bayangan yang dihasilkan menunjukkan mirip dengan benda aslinya. Hal ini membuktikan bahwa cahaya ....
   a. merambat lurus
   b. dibiaskan
   c. dipantulkan
   d. dibelokkan

5. Dasar kolam renang dapat terlihat karena sifat cahaya ....
   a. ramerambat lurus
   b. menembus benda bening
   c. dibiaskan
   d. dipantulkan

6. Perhatikan gambar di bawah ini!



Peristiwa di samping menunjukkan bahwa cahaya ....
a. merambat lurus
b. mengalami pembiasan
c. dipantulkan
d. semua benar

7. Jika cahaya mengenai kaca maka cahaya akan ....
a. dipantulkan teratur
b. dibiaskan menyebar
c. dipantulkan ke segala arah
d. dibiaskan mengumpul

8. Kolam renang yang dalam terlihat dangkal. Hal ini karena sifat cahaya ....
a. dibiaskan
b. dipantulkan
c. merambat lurus
d. menembus benang bening

9. Cahaya yang terdiri dari beberapa macam warna cahaya disebut ....
a. cahaya tunggal
b. cahaya monokromatik
c. cahaya polikromatik
d. cahaya bias

10. Cahaya putih dapat diuraikan menjadi berbagai warna cahaya. Peristiwa ini disebut ....
a. pemantulan cahaya
b. pembiasan cahaya
c. perambatan cahaya
d. penguraian cahaya

11. Berikut ini benda yang tidak dapat meneruskan cahaya atau memantulkan cahaya dengan baik adalah ....
a. cermin datar
b. lensa cekung
c. cermin cekung
d. tripleks

12. Warna cahaya yang dapat dikatakan polikromatik adalah ....
a. hijau
b. hitam
c. putih
d. biru

13. Alat yang biasa digunakan pada kapal selam untuk melihat permukaan laut adalah ....
    a. teropong
    b. proyektor
    c. periskop
    d. kamera
14. Benda berikut yang menerapkan sifat cahaya dapat dibiaskan adalah ....
    a. cermin
    b. lensa
    c. prisma kaca
    d. kaca jendela
15. Alat yang digunakan untuk melihat benda yang jaraknya jatuh agar tampak jelas adalah ....
    a. kamera
    b. teropong
    c. OHP
    d. periskop

C. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan sifat-sifat cahaya!
2. Berikan contoh peristiwa sehari-hari yang menunjukkan sifat cahaya merambat lurus!
3. Berikan contoh benda bening yang dapat dilalui cahaya!
4. Jelaskan proses terjadinya pelangi!
5. Jelaskan kegunaan teropong bintang dan periskop!

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Suatu hari Banu mengamati sebuah daun dengan lup di bawah sinar matahari yang cerah. Tidak lama kemudian ia melihat daun itu seperti terbakar terkena sinar matahari. Sedangkan daun lainnya tetap segar. Mengapa hal ini dapat terjadi?
2. Badrun dan Seno jalan-jalan di taman kota. Badrun menggunakan pakaian berwarna putih. Sedangkan Seno memakai pakaian berwarna hitam. Tidak lama kemudian Seno merasa panas. Adapun Badrun tidak merasakan panas seperti Seno. Mengapa demikian?
3. Rangga bersama temannya berburu ikan di sungai. Mereka berburu menggunakan tombak. Air sungai itu keruh. Ketika tombak dilemparkan ternyata sulit mengenai tubuh ikan. Apakah peristiwa ini berhubungan dengan sifat cahaya? Jelaskan alasanmu!

Refleksi

1. Apakah kamu sudah memahami sifat-sifat cahaya?
2. Apakah kamu sudah membuat suatu karya yang menerapkan sifat-sifat cahaya?

Jika sudah, lanjutkan mempelajari materi berikutnya. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Pergilah ke suatu tempat (bebas). Amati segala peristiwa di sekitarmu. Catat peristiwa yang berhubungan dengan sifat-sifat cahaya. Serahkan pada gurumu untuk mendapat penilaian.

Bab 11

Bumi dan Alam Semesta

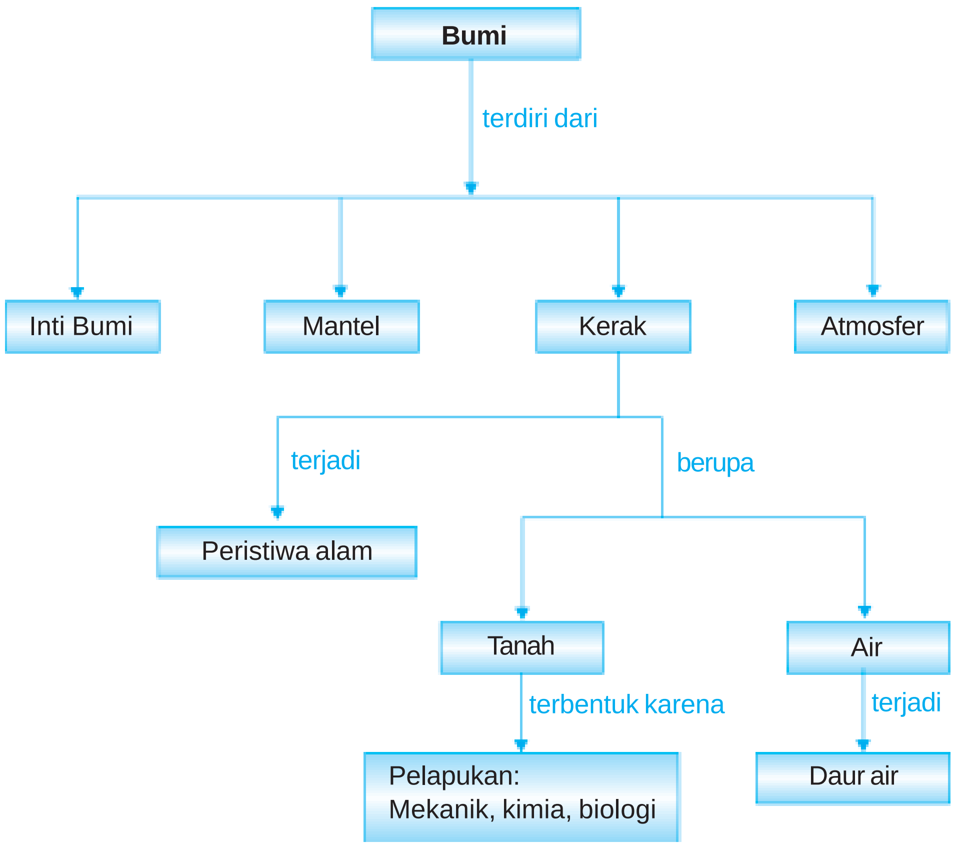


Sumber: *Photo Image*

Tanah kita subur. Berbagai tanaman dapat tumbuh dengan baik. Sungai-sungai besar dengan airnya yang jernih mengalir tenang. Ya, indah sekali alam di negara kita. Tahukah kamu bagaimana terbentuknya tanah? Dan dari mana asalnya air sehingga tidak pernah habis?

Peristiwa alam dan kegiatan manusia dapat memengaruhi makhluk hidup dan lingkungannya. Apa saja peristiwa alam dan kegiatan manusia itu? Pada bab ini kita akan mempelajari perubahan yang terjadi di alam dan hubungannya dengan penggunaan sumber daya alam.

Peta Konsep



Bumi
terdiri dari
Inti Bumi
Mantel
Kerak
Atmosfer
terjadi
berupa
Peristiwa alam
Tanah
Air
terbentuk karena
terjadi
Pelapukan:
Mekanik, kimia, biologi
Daur air

Alam semesta ini menyimpan dan kekayaan yang tidak ternilai harganya. Semua yang kita perlukan sudah ada dan tersedia. Coba tengok alam di sekeliling daerahmu! Tanah yang subur, hutan yang terbentang luas, sawah dan perkebunan yang tumbuh subur, dan air yang melimpah. Kekayaan alam yang tersedia memberikan manfaat.



Gambar 11.1 Sawah dan danau merupakan contoh kekayaan alam yang melimpah.
Sumber: *Photo Image*

A. Bagaimana Proses Terbentuknya Tanah?

Coba perhatikan tanah di sekitar rumahmu! Tanah terdiri atas partikel batuan dan mineral, gas, air, dan humus. Humus berasal dari materi tanaman dan satwa yang telah mati dan meluruh. Bagaimana tanah dapat terbentuk?

Batuan yang ada di kerak atau lapisan paling atas bumi terdiri atas bermacam-macam jenis. Dengan berjalannya waktu batuan-batuan tersebut mengalami *pelapukan*. Pelapukan adalah hancurnya batuan dari gumpalan atau ukuran besar menjadi butiran yang kecil, sampai menjadi sangat halus (menjadi tanah). Pelapukan terjadi karena adanya tenaga eksogen. Pelapukan dapat terjadi melalui tiga cara, yaitu pelapukan mekanik, pelapukan kimiawi, dan pelapukan biologi.

1. Pelapukan Mekanik

Pelapukan mekanik merupakan pelapukan yang terjadi secara mekanik atau melalui proses fisika. Pelapukan mekanik hanya mengubah bentuk atau wujud bendanya. Dalam proses pelapukan mekanik susunan kimia batuan tersebut tidak berubah, hanya ukurannya saja yang berubah. Pelapukan ini dapat disebabkan oleh perubahan suhu.



Gambar 11.2 Peristiwa pelapukan batuan menjadi butiran-butiran pasir.
Sumber: *Indonesia Heritage*

Setiap batuan tersusun atas mineral atau unsur yang berbeda-beda. Oleh karena itu pelapukan setiap batuan berbeda-beda.

Batuan yang berada di tempat terbuka akan mengalami perubahan suhu secara terus-menerus. Ini terjadi karena adanya siang dan malam serta adanya pergantian musim. Dalam kurun waktu tertentu bongkahan batuan tersebut akan retak. Kemudian pecah menjadi bongkahan kecil atau kerikil. Dan akhirnya pecah menjadi butiran halus.

2. Pelapukan Kimia

Bagaimana pelapukan kimia yang terjadi pada batuan? Batuan hasil pelapukan kimia mengalami perubahan kimia secara tetap maupun sementara. Pelapukan ini dapat kamu amati pada perkaratan besi. Besi berubah warna menjadi cokelat kemerahan dan bersifat rapuh. Proses perkaratan terjadi karena oksigen bersenyawa dengan uap air. Jadi besi akan mudah berkarat jika diletakkan di tempat yang lembap.



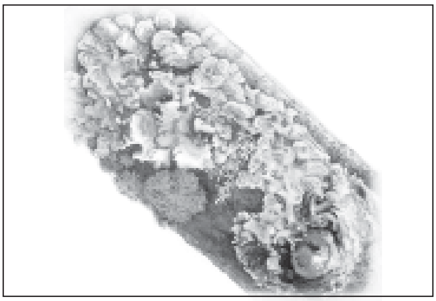
Gambar 11.3 Besi berkarat.
Sumber: *Microsoft Student 2006*

Hujan asam mempercepat proses pelapukan secara kimia. Tahukah kamu apa yang dimaksud dengan hujan asam? Kegiatan industri menghasilkan gas sulfur dioksida dan nitrogen oksida yang mencemari udara. Gas-gas buangan tersebut di udara bereaksi dengan oksigen dan uap air membentuk asam sulfur dan asam nitrat. Kemudian terjadilah hujan asam. Hujan asam menyebabkan kerusakan pada batuan dan logam.

3. Pelapukan Biologi

Pernahkah kamu melihat lumut tumbuh di atas permukaan batuan? Tumbuhnya lumut pada batuan menyebabkan batuan menjadi pecah. Kemudian hancur menjadi butiran kecil yang halus.

Pelapukan biologi juga dilakukan oleh bakteri dan organisme kecil yang ada di dalam tanah. Jadi, pelapukan biologi disebabkan oleh aktivitas makhluk hidup.



Gambar 11.4 Lumut dapat menyebabkan kayu dan batuan hancur.
Sumber: *Indonesian Heritage*

B. Bagaimana Mengidentifikasi Jenis-Jenis Tanah?

Pada subbab sebelumnya kita telah mempelajari proses terbentuknya tanah. Apakah jenis tanah di setiap tempat sama? Coba kamu amati tanah di halaman rumah, tanah di sawah atau tanah di sekitar pantai! Apakah jenis tanah di tempat-tempat tersebut sama?

Bagaimana cara mengetahui jenis-jenis tanah tersebut? Untuk mengetahuinya, mari kita lakukan percobaan berikut ini.

Saatnya Mencoba

Jenis-Jenis Tanah

Mari kita lakukan kegiatan sederhana berikut ini.

Tujuan:
Mengamati jenis-jenis tanah.

Sediakan alat dan bahannya:
Gelas 1 buah, sendok 1 buah, air, dan kaca pembesar (lup).

Langkah-langkahnya:
1. Tuangkan air ke dalam gelas hingga volume setengah gelas tersebut.
2. Masukkan tanah ke dalam gelas.
3. Diamkan selama 20 menit.
4. Amati tanah dalam gelas dengan lup.

Bahan Diskusi:
1. Adakah bagian tanah yang terapung, melayang atau mengendap di dalam gelas? Mengapa demikian?
2. Apakah kesimpulan dari kegiatan ini?

Jika tanah dilarutkan dalam air, maka penyusunnya akan terpisah. Tanah dengan kandungan material yang ringan akan berada di bagian atas, tanah dengan kandungan material yang lebih berat berada di tengah-tengah. Dan tanah dengan kandungan material yang paling berat akan mengendap di dasar wadah.

Jadi setiap tempat memiliki jenis tanah yang berbeda. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan iklim, vegetasi, jenis batuan lokal dan pengaruh lingkungan lainnya. Berikut merupakan jenis-jenis tanah.

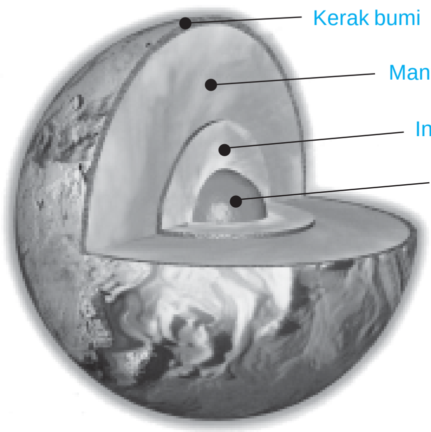
1. Tanah Berhumus
   Tanah ini paling subur di antara jenis tanah lainnya. Tanah ini berwarna gelap dan cenderung dapat menahan air.
2. Tanah Berpasir
   Tanah ini tidak begitu subur, sedikit mengandung bahan organik dan mudah dilalui air. Tanah berpasir sangat kasar, berpori sehingga menyimpan banyak udara dan membuatnya cepat kering.
3. Tanah Berkapur
   Tanah ini sangat mudah dilalui air, sedikit sekali mengandung humus, dan mengandung bebatuan.
4. Tanah Liat
   Tanah liat terdiri dari partikel yang lebih kecil. Sedikit mengandung udara tetapi mengandung banyak air. Tanah ini sulit dilalui air. Tanah liat basah, sangat lengket dan elastis. Tanah jenis ini banyak digunakan sebagai bahan dasar keramik.



Gambar 11.5 a) Tanah berpasir dan b) tanah berkapur.
Sumber: *Photo Image*

C. Struktur Bumi

Coba kamu perhatikan gambar struktur bumi berikut ini!



Gambar 11.6 Struktur bumi.
Sumber: *Ensiklopedia IPTEK*

Struktur bumi kita ini terdiri dari beberapa lapis. Lapisan-lapisan itu adalah inti bumi dalam, inti bumi luar, mantel bumi, kerak bumi dan atmosfer.

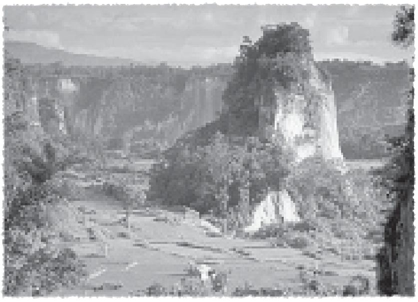
Di lapisan manakah tempat kita hidup? Semua makhluk hidup tinggal di lapisan kerak bumi yang disebut *litosfer*. Laut juga berada pada lapisan kerak bumi. Setiap lapisan bumi memiliki ketebalan dan susunan material yang berbeda-beda.

Lapisan atmosfer tersusun atas lapisan udara. Lapisan atmosfer tersusun atas lapisan troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer, dan eksosfer. Lapisan udara pada setiap lapisan atmosfer berbeda. Semakin jauh dari bumi maka lapisan udaranya semakin tipis. Lapisan atmosfer melindungi kita dari pengaruh sinar matahari.

Aku Perlu Tahu

Tahukah kamu, apakah lapisan ozon itu?

Lapisan ozon terdapat di dalam stratosfer. Ozon mempunyai fungsi menyerap dan mengalirkan radiasi ultraviolet dari matahari. Radiasi ultraviolet dapat menyebabkan kanker kulit.



Gambar 11.7 Dataran tinggi.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Lapisan kerak bumi tersusun atas batuan. Lapisan kerak bumi bagian atas telah mengalami pelapukan sehingga berubah menjadi tanah. Relief kerak bumi atau bentuk permukaan bumi terdiri atas dataran rendah, dataran tinggi, laut, dan pegunungan. Lapisan kerak bumi merupakan tanah yang subur sehingga dipergunakan untuk pertanian.

Pada lapisan bagian tengah lebih dominan tanah yang kedap air dan bebatuan. Lapisan ini banyak menyimpan air dan mineral sebagai sumber daya alam. Contohnya minyak bumi, batu bara, dan gas. Lapisan paling dalam dari bumi yaitu inti bumi. Pada inti bumi tidak terdapat tanah atau mineral lainnya. Inti bumi merupakan lahar pijar yang sangat panas.

Coba kamu perhatikan kembali relief permukaan bumi! Tahukah kamu bagaimana terbentuknya pegunungan? Pegunungan adalah massa lahan yang muncul secara bertahap di atas area sekitar. Pegunungan terbentuk karena adanya tekanan atau dorongan lahar sehingga menekan permukaan tanah tersebut ke atas.

Aku Perlu Tahu

Tahukah kamu, apakah pegunungan tertinggi di dunia?

Pegunungan tertinggi di dunia adalah Himalaya. Puncak Himalaya selalu ditutupi salju dan es abadi.

D. Air

Sumber daya alam yang ada di bumi ini tersedia sangat banyak. Secara garis besar sumber daya alam dibagi menjadi dua, yaitu sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Pada subbab berikut ini kita akan membahas sumber daya alam yang dapat diperbaharui, yaitu air.

1. Kegunaan Air

Bagaimana jika di bumi ini tidak ada air? Apa yang akan terjadi? Kita sebagai manusia mungkin sanggup menahan lapar beberapa hari. Akan tetapi kita tidak mampu menahan dahaga hingga beberapa hari. Apakah sebegitu pentingnya air untuk kehidupan kita?



Gambar 11.8 Air dapat dimanfaatkan untuk mencuci pakaian dan untuk pengairan lahan pertanian.
Sumber: *Microsoft Student 2006, Dokumen Penerbit.*

Ya, air merupakan kebutuhan manusia yang paling vital. Mulai dari kamu bangun tidur sampai kamu mau tidur kembali, kamu tidak dapat lepas dari kebutuhan air. Bangun tidur kamu perlu air untuk mandi, gosok gigi, dan minum. Makanan yang kamu makan dimasak ibumu dengan menambahkan air. Piring dan gelas kotor perlu dicuci dengan air. Bajumu yang kotor harus dicuci dengan air. Lantai rumah yang kotor perlu dipel dengan air. Selain itu air juga berguna dalam bidang pertanian. Tanaman juga memerlukan air dalam pertumbuhannya. Di negara kita saat musim kemarau sering terjadi gagal panen. Ini karena sungai, danau atau waduk kering saat kemarau. Keadaan ini tentu mengganggu ketersediaan bahan pangan. Jadi banyak sekali kegunaan air bagi kita.

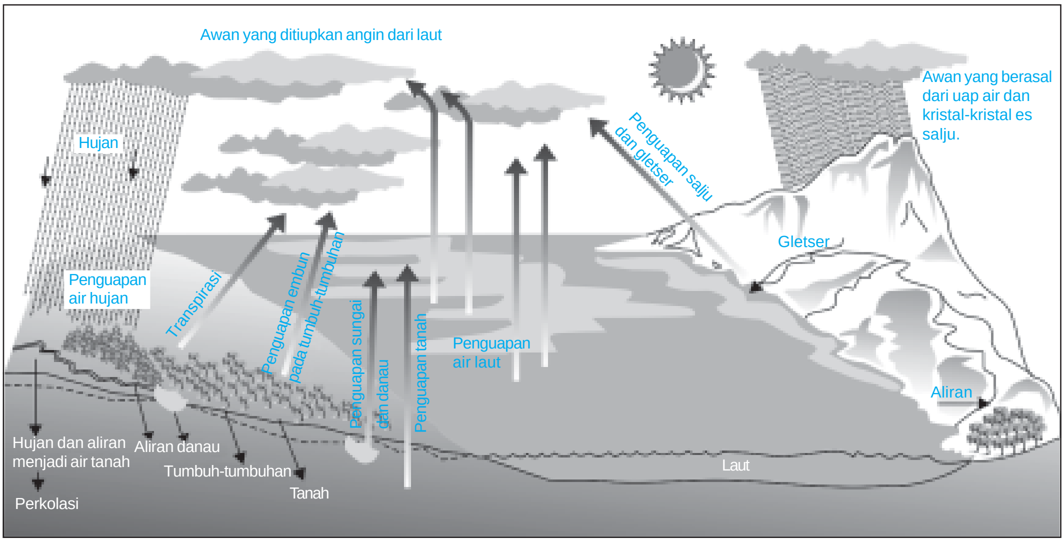
Tugas Individu

Mari kita berwisata ke danau atau waduk yang ada di daerahmu.
Coba kamu cari informasi mengenai manfaat adanya waduk atau danau tersebut, terutama bagi masyarakat sekitarnya!

2. Daur Air dan Kegiatan Manusia yang Memengaruhinya

Apabila kita amati, dua pertiga bumi ini merupakan perairan. Betapa melimpahnya sumber air di bumi ini. Setiap saat kita menggunakan air. Akan tetapi air tidak pernah habis dari bumi ini. Ya, ini karena air di bumi mengalami siklus atau daur, yang disebut daur air. Daur merupakan perubahan yang terjadi secara berulang dengan

pola tertentu. Daur air pada umumnya berlangsung dalam jangka waktu yang tetap. Bagaimana daur air itu berlangsung? Perhatikan gambar daur air berikut ini!



Gambar 11.9 Daur air.

Air permukaan bumi akan menguap jika terkena sinar matahari. Uap air ini akan naik ke tempat yang tinggi dan dingin membentuk embun atau butiran air. Butiran-butiran air ini jumlahnya makin banyak dan akhirnya membentuk awan. Butiran air ini makin berat. Oleh karena pengaruh gaya gravitasi bumi maka butiran air ini akan menetes ke bawah sebagai turun hujan. Air hujan ini meresap ke tanah. Air hujan juga akan mengalir ke sungai atau danau dan akhirnya ke laut. Kemudian air tersebut menguap kembali dan begitu seterusnya tidak pernah berhenti.

Kegiatan manusia dapat memengaruhi siklus air. Coba perhatikan lingkungan sekitarmu. Pada musim kemarau, di daerah tertentu debit air berkurang. Sungai dan danau kering tidak ada airnya. Sumur penduduk banyak yang kering. Akibatnya kita kekurangan air untuk memenuhi kebutuhan kita. Dan sebaliknya pada musim hujan, debit air tinggi dan terkadang di daerah tertentu timbul banjir. Kekeringan atau sebaliknya banjir tidak hanya dipengaruhi oleh alam tetapi juga dipengaruhi oleh kegiatan manusia.

Apakah kegiatan yang dapat memengaruhi daur air? Kegiatan manusia yang memengaruhi daur air di antaranya adalah penebangan pohon di hutan-hutan dan pencemaran udara. Banyaknya lahan yang gundul menyebabkan ketidakseimbangan debit air yang ada. Hal ini nampak pada pergeseran musim dan perbedaan curah hujan di berbagai daerah. Pencemaran udara dan lahan yang gundul mengakibatkan udara menjadi lebih panas. Akibatnya penguapan terjadi lebih tinggi. Penguapan yang tinggi akan menghasilkan debit hujan yang tinggi pula. Apa yang terjadi jika debit hujan di atas normal tetapi tidak ada lagi kemampuan lahan atau tanah menyerap air? Ya, akan terjadi banjir dan tanah longsor. Jadi, tindakan manusia akan memengaruhi daur air.

Kegiatan industri juga memengaruhi secara tidak langsung daur air. Banyak pabrik membuang limbahnya ke sungai, sehingga mencemari air sungai. Pencemaran air dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup di perairan. Selain itu, air yang tercemar juga dapat meresap ke dalam sumur penduduk. Ini akan mengganggu ketersediaan air bersih bagi manusia.



Gambar 11.10 Limbah pabrik memengaruhi daur air.
Sumber: *Ilmu Pengetahuan Populer*

Penggunaan bahan bakar fosil dalam industri dapat menimbulkan hujan asam. Jika air hujan asam masuk ke perairan akan mengganggu kehidupan makhluk hidup di perairan tersebut. Selain itu juga memengaruhi ketersediaan air bersih bagi manusia.

3. Penghematan Air

Kamu sudah tahu seberapa besar manfaat air. Kamu juga sudah mempelajari kegiatan manusia yang memengaruhi daur air. Kamu tentu tidak mau kekurangan air bersih atau terkena banjir, bukan? Memang daur air tidak berhenti, namun ketersediaan air bersih dapat berkurang. Oleh karena itu kamu harus menjaga lingkunganmu dan menghemat air bersih. Penghematan air akan membantu mencegah kekurangan air bahkan kekeringan di saat musim kemarau.



Gambar 11.11 Antrian mengambil air bersih.
Sumber: *Dokumen Penerbit*

Kita juga dapat memanfaatkan air hujan untuk menghemat pemakaian air bersih. Air hujan ditampung di waduk. Air ini dapat digunakan untuk pengairan lahan pertanian saat musim kemarau. Kita juga dapat membuat kolam kecil untuk menampung air hujan. Air ini dapat kita manfaatkan untuk menyirami tanaman jika tidak turun hujan.

Coba, apa tindakan yang dapat kamu lakukan untuk menghemat air bersih? Beberapa tindakan yang dapat kita lakukan adalah:

a. Pada saat mandi, gunakan air secukupnya.
b. Mengatur waktu mencuci pakaian. Cucilah pakaian setelah jumlahnya cukup banyak. Dengan cara demikian, selain menghemat air juga dapat menghemat deterjen.
c. Buatlah tempat penampungan air. Akan tetapi jangan lupa menutupnya dengan rapat. Serta jagalah kebersihannya agar tidak menjadi sarang penyakit.
d. Tidak menggunakan air untuk kepentingan yang tidak berguna. Contohnya untuk mainan.

e. Tutuplah kran air rapat-rapat.
f. Manfaatkan air hujan, contohnya untuk menyirami tanaman hias yang tidak terkena air hujan.

Sudahkah kamu mempraktikkan cara-cara menghemat air seperti di atas?

E. Peristiwa Alam di Indonesia

Kamu tentu masih ingat peristiwa alam yang terjadi di beberapa daerah di Indonesia antara tahun 2005–2007. Misalnya gempa bumi di Aceh, Jogjakarta, dan Jakarta.

Gempa bumi, tsunami, gunung meletus, dan banjir adalah beberapa peristiwa alam yang sering terjadi. Peristiwa alam ini tidak hanya terjadi di Indonesia saja, melainkan di seluruh belahan dunia. Lalu bagaimana peristiwa alam itu terjadi? Pada umumnya peristiwa alam terjadi secara alami. Akan tetapi ada juga karena pengaruh perbuatan manusia. Peristiwa alam mengakibatkan kerusakan sehingga menghilangkan harta bahkan nyawa. Peristiwa-peristiwa alam tersebut antara lain seperti berikut.

1. Gempa Bumi

Gempa bumi merupakan getaran atau guncangan di permukaan bumi karena pelepasan secara tiba-tiba energi di dalam batuan dari bawah permukaan bumi. Gempa bumi tergolong peristiwa alam yang terjadi secara alami. Secara garis besar gempa di bagi dua yaitu gempa tektonik dan gempa vulkanik. *Gempa tektonik* adalah gempa yang disebabkan oleh pergerakan atau pergeseran lapisan kerak bumi (lempengan bumi). Kerak bumi ini terdiri atas lempengan-lempengan. Jika lempengan-lempengan tersebut bergerak atau bertemu maka terjadilah gempa. Besar kecilnya gempa yang terjadi tergantung seberapa besar dan lama lempeng bumi tersebut bergerak.

Adapun *gempa vulkanik* adalah gempa yang disebabkan letusan gunung api. Jika batuan cair bergerak ke atas, maka massa yang naik tersebut dapat membuat regangan pada batuan di sekelilingnya dan menimbulkan sejumlah gempa kecil.



Gambar 11.12 Akibat gempa di Aceh.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

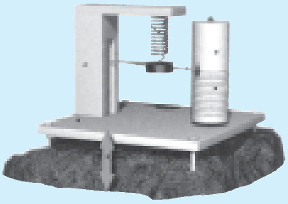
Gempa bumi menyebabkan banyak kerusakan. Perhatikan **Gambar 11.14** di samping! Terkadang gempa bumi tidak melepaskan semua energinya pada satu lokasi. Hal ini dapat menimbulkan getaran-getaran kecil setelah gempa bumi selesai. Keadaan setelah gempa bumi terkadang lebih mematikan daripada saat gempa bumi terjadi. Gempa bumi juga dapat menyebabkan terjadinya gelombang laut

raksasa yang dinamakan tsunami. Hal inilah yang telah terjadi di Aceh pada akhir tahun 2005. Gempa ini terjadi dengan pusat gempa berada di dasar lautan.

Wilayah Indonesia rawan akan gempa bumi. Hal ini karena letak Indonesia yang berada di perbatasan antarlempeng tektonik. Waktu terjadinya gempa sulit diramalkan. Kita hanya bisa menghitung kemungkinan terjadinya gempa. Terkadang getaran lemah yang terasa di permukaan bumi menjadi petunjuk gempa besar akan segera terjadi. Ada gejala-gejala yang biasanya muncul sebelum gempa terjadi. Contohnya perubahan tinggi permukaan air sumur, dan perubahan perilaku hewan.

Aku Perlu Tahu

Apakah alat untuk mengetahui kekuatan gempa? Alat untuk menentukan besarnya kekuatan gempa bumi adalah seismograf. Adapun orang yang mempelajari gejala-gejala gempa dinamakan seismolog.



2. Gunung Meletus

Adakah gunung api di daerahmu? Bagaimana keadaan gunung api tersebut? Gunung api dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu gunung api mati, gunung api tidur (tidak aktif), dan gunung api aktif. Gunung api tidur merupakan gunung api yang cukup lama tidak meletus tetapi mungkin saja suatu waktu meletus.



Gambar 11.13 Gunung Krakatau.
Sumber: *Nasional Geografi*

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki gunung berapi paling banyak. Beberapa gunung berapi di Indonesia adalah gunung api yang masih aktif. Misalnya Gunung Merapi di Jogjakarta dan Krakatau di Selat Sunda. Letusan gunung api sudah biasa terjadi. Lalu bagaimana proses itu terjadi? Kamu tentu masih ingat bahwa inti bumi berupa cairan magma yang sangat panas. Suhu yang tinggi dengan tekanan yang besar menekan lapisan tanah ke atas. Tanah yang tidak kuat menahan tekanan tersebut akhirnya meletus dengan menumpahkan lahar panas.

Saat gunung berapi meletus material lain ikut berhamburan. Material itu berupa bebatuan, pasir, dan juga debu. Daerah yang dilalui aliran lahar akan rusak dan terbakar. Pada umumnya kerusakan hanya terjadi di sekitar gunung berapi tersebut. Material-material tersebut sangat berguna sebagai bahan bangunan.

Daerah di sekitar gunung berapi ternyata memiliki lahan yang subur. Apakah hal ini ada hubungan dengan material yang dikeluarkan gunung berapi? Ya, gunung berapi mengeluarkan material yang kaya unsur hara sehingga menyuburkan tanah. Oleh karena itu tanah di sekitar gunung berapi menjadi subur.



Gambar 11.14 Tanah di lereng gunung berapi subur.
Sumber: *Geographica The Complete Illustrated World Reference.*

3. Banjir dan Longsor

Saat musim hujan tiba, beberapa daerah di Indonesia selalu mengalami banjir dan atau longsor. Kedua peristiwa alam ini juga dipengaruhi kegiatan manusia yang mengubah lingkungan alam.

Banjir terjadi karena curah hujan yang tinggi dan berlangsung dalam waktu cukup lama. Sekarang ini banyak lahan dan hutan yang mengalami perubahan. Lingkungan yang merupakan daerah resapan air telah berubah menjadi perumahan dan pabrik. Minimnya daerah resapan air menyebabkan terjadinya banjir. Pola hidup masyarakat yang kurang peduli lingkungan juga menyebabkan terjadinya banjir. Misalnya membuang sampah di sungai, sehingga mengganggu aliran air sungai.



Gambar 11.15 Sampah yang dibuang ke sungai dapat mengganggu aliran air sehingga dapat menyebabkan banjir.
Sumber: *Microsoft Student, 2006.*

Di lahan atau daerah yang miring dengan curah hujan yang tinggi mudah terjadi longsor. Longsor terjadi karena tanah tidak mampu menahan massa air yang lebih besar. Hal ini juga terjadi karena kemiringan lahan yang besar dan tidak ada pepohonan yang menopang.



Gambar 11.16 Terassering di lahan yang miring dapat mencegah terjadinya tanah longsor.
Sumber: *Dokumen Penerbit.*

Lalu apa yang dapat kita lakukan untuk mencegah terjadinya banjir dan tanah longsor? Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk mencegah banjir dan tanah longsor adalah sebagai berikut.

a. Tidak membuang sampah di sungai. Membuang sampah pada tempatnya.
b. Membersihkan saluran air yang tersumbat. Mengeruk tanah di saluran air jika terjadi pendangkalan.

c. Membuat terassering (berundak-undak) pada lahan yang miring. Menanami dengan tanaman yang mampu menahan air.
d. Menanam kembali hutan dan lahan yang gundul (reboisasi).
e. Membangun lokasi perumahan dan perindustrian dengan menganalisa dampak lingkungan.

Tugas Individu

Apakah di daerahmu pada musim penghujan terjadi banjir? Jika tidak, carilah daerah terdekatmu yang terkena banjir. Kemudian, amati penyebab terjadinya banjir tersebut. Jelaskan bagaimana cara mencegah agar banjir tidak terulang lagi. Tuliskan dalam bentuk karya tulis ilmiah. Serahkan kepada gurumu.

F. Kegiatan Manusia yang Mengubah Permukaan Bumi

Ingat bahwa permukaan bumi berupa dataran tinggi, dataran rendah, pegunungan dan laut. Manusia dengan semua kegiatannya mampu mengubah permukaan bumi. Perubahan ini bertujuan untuk kesejahteraan manusia. Akan tetapi terkadang perubahan itu membawa dampak negatif. Berikut merupakan kegiatan manusia mengubah permukaan bumi.

1. Perumahan dan Industri

Jumlah penduduk semakin bertambah, tidak sebanding dengan jumlah rumah yang ada. Untuk memenuhi kebutuhan itu maka dibangunlah perumah-an-perumahan. Pembangunan perumahan terkadang tidak memperhatikan tata lingkungan. Berkembangnya industri juga telah mengubah tata lingkungan alam. Banyak lahan pertanian atau hutan yang diubah menjadi pabrik dan gedung perkantoran.



Gambar 11.17 Pembukaan lahan untuk industri sering kali berdampak negatif bagi lingkungan.
Sumber: *Dokumen Penerbit*

2. Perkebunan

Jumlah penduduk selalu bertambah sehingga kebutuhannya juga meningkat. Contohnya kebutuhan pangan. Peningkatan kebutuhan pangan tidak diikuti dengan peningkatan lahan pertanian. Lahan pertanian justru makin berkurang. Banyak lahan pertanian yang dibangun

perumahan, pabrik maupun gedung perkantoran. Keadaan ini mendorong pembukaan lahan baru untuk pertanian dan perkebunan. Hutan menjadi sasaran dalam pembukaan lahan untuk perkebunan dan pertanian.

3. Pembendungan Sungai

Pada umumnya air sungai akan terus mengalir dan akhirnya sampai ke laut. Namun, manusia membendung sungai yang besar untuk menggerakkan turbin air. Turbin ini dapat menghasilkan energi listrik. Manusia juga membangun bendungan atau waduk untuk menyimpan air. Pembangunan waduk berarti telah mengubah permukaan bumi. Air waduk sangat berguna sebagai air cadangan di musim kemarau. Air ini dapat digunakan untuk mengairi lahan pertanian.



Gambar 11.18 Bendungan Asahan di Sumatra.
Sumber: *www.soulboater.com*

4. Pembuatan Jalan

Kamu tentu sering melihat lahan pertanian, hutan atau bahkan sungai diubah menjadi jalan raya. Perubahan ini tentu membawa pengaruh positif dan negatif. Pengaruh positifnya adalah tersedianya jalan sebagai sarana transportasi. Adapun pengaruh negatifnya antara lain terhadap sumber air. Bahkan jika pembuatan jalan tidak memperhatikan lingkungan bisa mengakibatkan banjir saat hujan.

Ringkasan

1. Tanah terbentuk dari pelapukan bebatuan.
2. Pelapukan dapat terjadi secara mekanik, kimiawi, dan biologis.
3. Jenis-jenis tanah yaitu berhumus, berpasir, berkapur, dan tanah liat.
4. Bumi terdiri dari beberapa lapis. Lapisan itu adalah inti bumi, mantel bumi, kerak bumi, dan atmosfer.
5. Proses daur air adalah air permukaan bumi menguap karena terkena sinar matahari. Uap air naik membentuk awan kemudian terjadi hujan. Air hujan meresap ke tanah dan mengalir ke sungai atau danau dan selanjutnya ke laut. Kemudian terjadi penguapan kembali, begitu seterusnya.
6. Daur air dapat dipengaruhi kegiatan manusia. Contohnya penebangan pohon di hutan dan pencemaran udara.
7. Meskipun ada daur air, tetapi persediaan air bersih dapat berkurang dan habis. Oleh karena itu kita perlu menghemat air.

8. Di permukaan bumi dapat terjadi peristiwa-peristiwa alam. Contohnya gempa bumi, gunung meletus, banjir, dan longsor.
9. Manusia dapat mengubah permukaan bumi. Contohnya pembangunan perumahan dan industri, perkebunan, pembendungan sungai, dan pembuatan jalan.

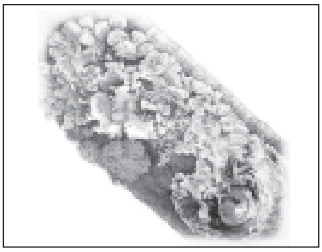
Evaluasi

Kerjakan di buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Tanah termasuk sumber daya alam ...
   a. buatan
   b. dapat diperbaharui
   c. tidak dapat diperbaharui
   d. biotik

2. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di samping menunjukkan pelapukan secara ....
   a. fisika
   b. organik
   c. kimia
   d. anorganik

3. Pelapukan yang disebabkan oleh lumut termasuk pelapukan ....
   a. fisika
   b. kimia
   c. anorganik
   d. organik

4. Kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya banjir adalah ....
   a. membuat taman kota
   b. reboisasi
   c. penebangan liar
   d. pembuatan terassering

5. Gempa yang disebabkan letusan gunung berapi disebut gempa ....
   a. tektonik
   b. bumi
   c. vulkanik
   d. tektovulkanik

6. Bagian bumi paling atas disebut ....
   a. hidrosfer
   b. litosfer
   c. atmosfer
   d. ionosfer
7. Untuk mengurangi polusi udara dan meningkatkan resapan air, maka di kota-kota dibuat ....
   a. supermarket
   b. pabrik
   c. taman kota
   d. perumahan
8. Berikut ini tindakan yang dapat membantu mencegah terjadinya erosi adalah ....
   a. membuat terassering
   b. pembukaan lahan baru
   c. pembakaran lahan untuk perkebunan
   d. penebangan liar
9. Berikut merupakan peristiwa alam yang dapat dicegah adalah ....
   a. gempa bumi
   b. banjir
   c. gunung meletus
   d. tsunami
10. Gelombang laut yang sangat besar yang diakibatkan oleh gempa bumi disebut ....
    a. erosi
    b. tsunami
    c. sedimentasi
    d. erupsi
11. Tanah di daerah pegunungan banyak mengandung ....
    a. pasir
    b. humus
    c. logam
    d. batu
12. Gambar berikut ini adalah perubahan lahan pertanian menjadi ....



    a. pabrik
    b. perumahan
    c. taman kota
    d. supermarket
13. Berikut ini sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui adalah ....
    a. tanah
    b. air
    c. fauna
    d. hutan
14. Hasil pelapukan dan pembusukan tumbuhan yang dapat menyuburkan tanah disebut ....
    a. gambut
    b. humus
    c. endapan
    d. lumut

15. Berikut merupakan dampak pengubahan hutan menjadi perumahan adalah ....
    a. tersedianya banyak rumah
    b. harga rumah lebih murah
    c. tersedianya banyak kayu
    d. banjir dan tanah longsor saat hujan deras

B. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan manfaat adanya waduk atau dam!
2. Bagaimana proses daur air?
3. Bagaimana cara mencegah terjadinya banjir dan tanah longsor?
4. Ahmad menata batu bata yang berserakan di belakang rumahnya. Saat ia mengangkatnya tiba-tiba bata tersebut pecah dan hancur. Menurut pendapatmu mengapa hal tersebut dapat terjadi?
5. Jelaskan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menghemat air bersih!

Latihan

Mari menguji kemampuan kita dalam memahami bab ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dalam buku tugas!

1. Suatu hari Togar dan teman sekelasnya berwisata ke pantai. Mereka melihat batu karang yang bentuknya terjal dan melengkung. Menurut pendapatmu mengapa batu karang tersebut berbentuk terjal dan melengkung?
2. Rumah Andi tidak jauh dari sungai. Di sungai tersebut banyak batu dan pasir. Menurutmu dari mana asal batu dan pasir tersebut?
3. Di akhir tahun 2005, gempa diikuti gelombang tsunami besar terjadi di Aceh. Peristiwa itu telah menelan korban harta dan nyawa yang tidak terhitung jumlahnya. Coba jelaskan bagaimana terjadinya gelombang tsunami!
4. Suatu hari Rina pergi berwisata ke daerah lereng gunung berapi. Rina melihat tanaman yang ada di daerah tersebut tumbuh subur. Menurutmu, adakah hubungan antara gunung berapi dengan kesuburan tanah?
5. Jakarta sering terkena bencana banjir. Menurut pendapatmu, apakah penyebab banjir tersebut? Coba carilah cara untuk mengatasinya!

Refleksi

1. Apakah kamu sudah memahami proses pembentukan tanah karena pelapukan?
2. Apakah kamu sudah mengetahui jenis-jenis tanah?
3. Apakah kamu sudah memahami struktur bumi?
4. Apakah kamu sudah memahami proses daur air?
5. Apakah kamu sudah memahami kegiatan-kegiatan yang memengaruhi daur air?
6. Apakah kamu sudah memahami perlunya penghematan air?
7. Apakah kamu sudah mengetahui peristiwa alam yang terjadi di Indonesia?
8. Apakah kamu sudah mengetahui dampak peristiwa alam terhadap manusia dan lingkungan?
9. Apakah kamu sudah mengetahui kegiatan manusia yang dapat mengubah permukaan bumi?

Jika sudah, lanjutkan dengan menjawab latihan akhir semester. Akan tetapi jika belum, pelajari kembali materi tersebut.

Tugas

Cobalah cari informasi mengenai keadaan tempat tinggalmu sekarang sekitar sepuluh tahun yang lalu. Sumber informasi dapat kamu peroleh dengan bertanya pada orang tuamu, kakek nenekmu atau tetanggamu. Bandingkan keadaan tersebut dengan saat sekarang. Apakah perubahan yang terjadi membawa manfaat atau ada pengaruh negatifnya? Kamu dapat mendiskusikan dengan teman dalam kelompokmu.

Latihan Semester II

Kerjakan di buku tugasmu!

A. Mari memilih jawaban yang paling benar!

1. Gerakan yang diakibatkan oleh dorongan adalah ...
a. membuka pintu
b. menarik kursi
c. menutup pintu
d. membuka tutup botol

2. Kegiatan berikut memberikan gaya tetapi tidak menyebabkan benda bergerak adalah ...
a. mengayuh sepeda
b. mendorong kursi
c. mengangkat buku
d. mendorong pohon mangga

3. Jatuhnya buah mangga dipengaruhi oleh gaya ...
a. otot
b. gravitasi
c. pegas
d. listrik

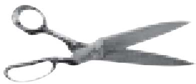
4. Berikut ini alat yang menggunakan sifat magnet adalah ....
a. ban sepeda
b. bel listrik
c. setrika
d. *rice cooker*

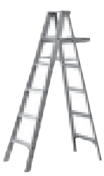
5. Kita dapat lari di jalan tanpa tergelincir, karena adanya gaya ....
a. gravitasi
b. magnet
c. gesek
d. kimia

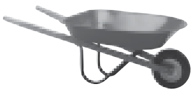
6. Apabila dua kutub magnet yang sejenis didekatkan maka yang terjadi adalah ....
a. saling tarik menarik
b. saling tolak menolak
c. tidak dapat ditentukan
d. mendekat ke arah batang magnet yang lebih besar

7. Apabila titik tumpu berada di antara beban dan kuasa, maka termasuk tuas jenis ...
a. kedua
b. ketiga
c. pertama
d. keempat

8. Alat berikut ini yang menggunakan prinsip bidang miring adalah ...

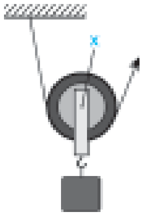
a. 

b. 

c. 

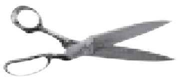
d. 

9. Perhatikan gambar berikut ini! Keuntungan mekanik dari katrol tersebut adalah ....



a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

10. Gambar alat yang tepat untuk membelah kayu adalah ....

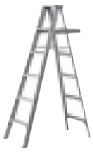
a. 

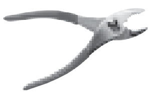
b. 

c. 

d. 

11. Berikut ini alat yang memanfaatkan prinsip kerja katrol adalah ....

a. 

b. 

c. 

d. 

12. Cahaya merupakan salah satu contoh gelombang ....
a. mekanik
b. bunyi
c. elektromagnetik
d. longitudinal

13. Berikut yang bukan sifat cahaya adalah ....
a. dapat dipantulkan
b. merambat lurus
c. dapat dibelokkan
d. dapat dibiaskan

14. Benda yang dapat meneruskan sebagian besar cahaya yang mengenainya disebut benda ....
a. gelap
b. keras
c. bening
d. lunak

15. Para astronot dapat melayang-layang di angkasa karena tidak ada gaya ....
a. pegas
b. gravitasi
c. magnet
d. otot

16. Benda bening yang kita gunakan untuk berhias adalah ....
   a. cermin cembung
   b. cermin datar
   c. cermin cekung
   d. lensa cembung

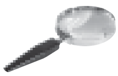
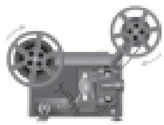
17. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sedotan plastik pada gambar di samping tampak patah. Peristiwa ini menunjukkan bahwa cahaya ....
   a. merambat lurus
   b. mengalami pembiasan
   c. dipantulkan
   d. semua benar

18. Pensil yang sebagian dimasukkan dalam gelas tampak patah. Hal ini karena terjadi ....
   a. pembelokkan cahaya
   b. pembiasan cahaya
   c. pemantulan cahaya
   d. penguraian cahaya

19. Kita dapat melihat dasar kolam renang karena cahaya bersifat ....
   a. dapat dibiaskan
   b. dapat diuraikan
   c. dapat dipantulkan
   d. menembus benda bening

20. Alat yang digunakan untuk melihat benda yang letaknya jauh adalah ....
   a. 
   b. 
   c. 
   d. 

21. Pelangi berwarna warni karena ....
   a. cahaya matahari dibiaskan
   b. cahaya matahari diuraikan
   c. cahaya matahari dipantulkan pada air
   d. cahaya matahari merambat pada air

22. Berikut merupakan alat optik yang digunakan untuk melihat permukaan laut dari kapal selam adalah ....
   a. teropong panggung
   b. teropong bumi
   c. mikroskop
   d. periskop

23. Berikut ini tindakan yang dapat mencegah terjadinya erosi adalah ....
   a. membuat terassering
   b. pembukaan lahan baru
   c. pembakaran lahan untuk perkebunan
   d. penebangan liar

24. Berkaratnya besi karena pelapukan secara ....
    a. fisika   c. kimia
    b. biologi   d. fisika-kimia
25. Tanah yang subur terdapat pada lapisan tanah bagian ....
    a. atas   c. bawah
    b. tengah   d. atas dan bawah
26. Pengikisan tanah bagian atas oleh air disebut ....
    a. banjir   c. erupsi
    b. erosi   d. longsor
27. Hasil pelapukan dan pembusukan tumbuhan yang dapat menyuburkan tanah disebut ....
    a. gambut   c. endapan
    b. humus   d. lumut
28. Pelapukan pada tumbuhan yang terjadi berjuta-juta tahun yang lalu menghasilkan sumber daya alam berupa ....
    a. minyak bumi   c. logam
    b. batu bara   d. batu marmer
29. Lapisan bumi tempat kita tinggal adalah ....
    a. inti dalam   c. mantel bumi
    b. inti luar   d. kerak bumi
30. Berikut merupakan kegiatan manusia yang dapat mengubah permukaan bumi, *kecuali ....*
    a. penambangan pasir
    b. penebangan hutan secara liar
    c. pembuatan jalan raya
    d. pembendungan sungai untuk membuat waduk

B. Mari menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Sebutkan tiga macam gaya yang kamu ketahui!
2. Mengapa roda kendaraan dibuat bergerigi?
3. Gambarkan skema tuas jenis kedua dan berikan contohnya!
4. Sebutkan macam-macam pesawat sederhana dan berikan contohnya!
5. Mengapa jalan di pegunungan dibuat berkelok-kelok?
6. Jelaskan terjadinya pelangi yang berwarna-warni!
7. Sebutkan dua alat yang menerapkan sifat-sifat cahaya!
8. Jelaskan sifat-sifat cahaya dan berikan buktinya!
9. Jelaskan proses terbentuknya tanah melalui pelapukan secara biologis!
10. Sebutkan faktor-faktor yang menyebabkan banjir dan longsor! Dan jelaskan cara mencegah banjir dan longsor itu!

Glosarium

Adaptasi	:	penyesuaian diri dengan lingkungan.
Alveolus	:	gelembung-gelembung kecil pada ujung-ujung bronkiolus.
Amfibi	:	hewan yang hidup di darat dan di air.
Anemia	:	penyakit karena darah kekurangan butir darah merah.
Aorta	:	pembuluh nadi terbesar.
Apendikitis	:	peradangan pada usus buntu.
Avitaminosis	:	penyakit karena kekurangan vitamin.
Benda bening	:	benda yang dapat meneruskan sebagian besar cahaya yang diterimanya.
Bronkus	:	cabang batang tenggorok.
Daur air	:	siklus air; perubahan yang terjadi secara berulang dengan pola tertentu.
Dinamo	:	alat untuk mengubah tenaga atau energi mekanik menjadi energi listrik.
Ekspirasi	:	proses keluarnya udara dari paru-paru.
Energi	:	kemampuan melakukan kerja.
Enzim	:	zat yang mengubah zat makanan menjadi bagian-bagian atau molekul-molekul yang sangat kecil sehingga dapat diserap oleh pembuluh darah.
Epiglotis	:	katub pangkal tenggorok.
Erosi	:	terkikisnya lapisan tanah bagian atas karena air atau angin.
Fotosintesis	:	pembuatan makanan pada tumbuhan hijau dengan bantuan sinar.
Gaya	:	tarikan atau dorongan.
Gempa tektonik	:	gempa yang disebabkan oleh pergerakan atau pergeseran lapisan kerak bumi.
Gempa vulkanik	:	gempa yang disebabkan tidak dapat diuraikan lagi.
Gerak peristaltik	:	gerakan bergelombang dan meremas-remas untuk mendorong makanan masuk ke lambung.
Habitat	:	tempat tinggal makhluk hidup dan melakukan semua kegiatannya untuk mempertahankan hidup.
Hipermetropi	:	rabun dekat; gangguan pada mata karena tidak dapat melihat benda yang jaraknya dekat dengan mata.
Hipervitaminosis	:	penyakit karena kelebihan vitamin.
Insang	:	organ pernapasan pada hampir semua binatang air.
Inspirasi	:	proses masuknya udara pernapasan ke dalam paru-paru.

Klorofil	:	zat hijau daun.
Konstipasi	:	sembelit, susah buang air besar.
Kromatofor	:	sel pembawa pigmen pada binatang yang mengakibatkan hewan tersebut berubah warna sesuai dengan lingkungannya.
Kwarshiorkor	:	penyakit karena kekurangan protein.
Lentisel	:	lubang-lubang kecil pada permukaan batang.
Leukosit	:	sel darah putih.
Magnet	:	benda yang dapat menarik benda-benda yang terbuat dari logam.
Mamalia	:	hewan menyusui.
Mimikri	:	tindakan hewan mengubah warna kulit atau bulunya.
Miopi	:	rabun jauh; gangguan pada mata karena tidak dapat melihat benda yang letaknya jauh.
Monokotil	:	cahaya tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi.
Monokromatik	:	cahaya tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi.
Ototomi	:	tindakan hewan untuk memutuskan ekornya. Contohnya pada cecak.
Pelapukan	:	hancurnya batuan dari gumpalan atau ukuran besar menjadi butiran yang kecil, sampai menjadi sangat halus (menjadi kanan).
Pemantulan difus	:	pemantulan yang terjadi karena berkas cahaya mengenai benda yang permukaannya kasar.
Peristaltik	:	gerakan otot-otot yang menyerupai gelombang yang mendorong makanan masuk ke lambung.
Pesawat sederhana	:	alat yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan.
Pita suara	:	organ yang berfungsi memberikan warna suara.
Pleura	:	selaput pembungkus paru-paru.
Polikromatik	:	cahaya putih yang terdiri dari beberapa macam warna cahaya.
Pundi-pundi udara	:	bagian tubuh pada burung yang berfungsi membantu pernapasan burung saat terbang.
Produsen	:	penghasil makanan.
Rakhitis	:	penyakit karena kekurangan vitamin D.
Selulosa	:	suatu karbohidrat yang terdapat dalam tumbuhan.
Sintetis	:	buatan manusia atau industri.
Stomata	:	mulut daun.
Varises	:	pelebaran pembuluh balik, biasanya pada kaki.
Vena cava inferior	:	pembuluh balik tubuh bagian bawah.
Vena cava superior	:	pembuluh balik tubuh bagian atas.

Daftar Pustaka

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1986. *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Widyadara.

________. 1996. *Alam Sekitar Kita*. Jakarta: Balai Pustaka.

Ensiklopedia Geografi Dunia Untuk Pelajar dan Umum. Jakarta: Lentera Abadi.

Ensiklopedia IPTEK untuk Anak, Pelajar, dan Umum. Jakarta: Lentera Abadi.

Ilmu Pengetahuan Populer. 2005. Grolier International, Inc.

Hadiat, dkk. 2004. *Kamus Sains.* Jakarta: Balai Pustaka.

Kamus Biologi Bergambar. Jakarta: Erlangga.

Kamus Sains Bergambar. 2000. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Kamus Visual. 2004. Canada: QA Internasional.

Microsoft Student. 2006. Microsoft Corp.

Rustland, Jonathan. 1989. *DuniaTumbuhan*. Jakarta: Widyadara.

Soepono, dkk. 1984. *Manusia dan Alam Sekitar*. Jakarta: Balai Pustaka.

Soetarno, R. 2001. *Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap*. Semarang: Aneka Ilmu.

Suroso AY. Anna Permanasari. Kardiawarman. *Ensiklopedi Sains dan Kehidupan*. 2003. Jakarta: Tarity Samudra Berlian.

The Human Body Atlas. 2004. Grange Books.

Will, Koen. 1985. *Dunia Binatang*. Jakarta: Tira Pustaka.

KUNCI JAWABAN

BAB 1

I. Pilihan Ganda

1. D	5. D	9. C	13. B
3. C	7. A	11. C	15. C

II. Uraian

1. Menghirup udara dan menyaringnya.
3. Paru-paru (alveolus) sebagai tempat pertukaran udara yang banyak mengandung oksigen dan udara yang banyak mengandung karbon dioksida.
5. Air melalui mulut kemudian dialirkan melalui insang. Oksigen diserap di insang. Sisa pernapasan dikeluarkan bersama air melalui insang.

BAB 2

I. Pilihan Ganda

1. C	5. C	9. D	13. B
3. C	7. B	11. C	15. C

II. Uraian

1. Mulut → kerongkongan → lambung → usus halus → usus besar.
3. karbohidrat : beras, jagung, umbi-umbian
   lemak : kelapa, kacang tanah, telur, susu, daging
   protein : kacang-kacangan, telur.
4. kekurangan hormon insulin.

BAB 3

I. Pilihan Ganda

1. A	5. A	9. B	13. D
3. A	7. B	11. D	15. A

II. Uraian

1. Jantung, pembuluh darah.
3. Denyut nadi berasal dari adanya denyut jantung.
5. Olahraga teratur, makan makanan bergizi dan istirahat yang cukup.

BAB 4

I. Pilihan Ganda

1. D	5. D	9. D	13. A
3. C	7. C	11. D	15. A

II. Uraian

1. $CO_2 + \text{air} \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{sinar matahari}} \text{karbohidrat} + O_2$
3. Suhu bumi panas dan sumber air kering.
5. Sebagai sumber makanan.

BAB 5

I. Pilihan Ganda

1. B	5. B	9. C	13. B
3. D	7. C	11. B	15. B

II. Uraian

1. Elang: paruhnya tajam dan kuat. Kakinya juga kuat dan kukunya tajam.
   Ayam dan merpati: paruhnya lebih pendek dan kuat. Kakinya ramping dan kukunya runcing tetapi tidak kuat.
3. Lidah buaya: berdaun tebal
   Teratai: berdaun tipis dan lebar.
5. Katak tersebut mengubah warna kulitnya menjadi seperti warna daun.

BAB 6

I. Pilihan Ganda

1. C	5. B	9. A	13. C
3. D	7. C	11. D	15. A

II. Uraian

1. HVS, tisu.
3. Serat buatan manusia.
5. Benang: gabungan beberapa serat.
   Tali: gabungan beberapa benang.

BAB 7

I. Pilihan Ganda

1. A	5. B	9. A	13. D
3. D	7. C	11. C	15. A

II. Uraian

1. Perubahan di mana benda yang telah mengalami perubahan tidak dapat kembali lagi ke bentuk semula.
3. Karena adanya panas menyebabkan es mencair.
5. Es mencair, air membeku.

Latihan Akhir Semester I

I. Pilihan Ganda

1. D	11. C	21. C
3. A	13. D	23. A
5. B	15. D	25. C
7. A	17. D	27. A
9. A	19. B	29. C

II. Uraian

1. Hidung–pangkal tenggorok–trakea–bronkus–paru-paru.
3. Mulut–kerongkongan–lambung–usus halus–usus besar.
5. $CO_2 + H_2O$ O_2 + karbohidrat
7. Ular memiliki bisa yang beracun.
9. Kaos bersifat mudah menyerap.

BAB 8

I. Pilihan Ganda

1. C	5. D	9. D	13. C
3. C	7. D	11. A	15. B

II. Uraian

1. Membuka pintu, melempar bola.
3. Memindahkan meja membutuhkan gaya dan energi lebih besar. Hal ini karena berat meja lebih besar daripada kursi.
5. Masih. Jika magnet dipotong-potong akan tetap bersifat magnet.

BAB 9

I. Pilihan Ganda

1. A	5. D	9. C	13. B
3. A	7. D	11. A	15. D

II. Uraian

1. - Tuas/pengungkit; adanya beban titik tumpu dan kuasa.
   - Bidang miring untuk memindahkan suatu benda ke tempat yang ketinggiannya berbeda.
   - Katrol; berupa roda yang berputar pada porosnya dan dilengkapi tali, contohnya katrol tetap untuk menimba air.
3. Tuas jenis pertama.
5. Menimba air.

BAB 10

I. Pilihan Ganda

1. C	5. B	9. C	13. C
3. C	7. A	11. D	15. B

II. Uraian

1. Merambat lurus, dapat dipantulkan, dapat dibiaskan.
3. air, kaca
5. Teropong bintang: melihat benda-benda yang ada di langit agar tampak lebih jelas. Periskop: melihat permukaan laut dari kapal selam.

BAB 11

I. Pilihan Ganda

1. C	5. C	9. B	13. A
3. D	7. C	11. B	15. D

II. Uraian

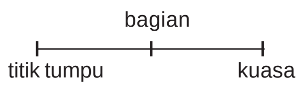
1. Tempat menampung air saat musim hujan.
3. Melakukan reboisasi.
5. Mandi dan mencuci dengan air secukupnya.

Latihan Akhir Semester II

I. Pilihan Ganda

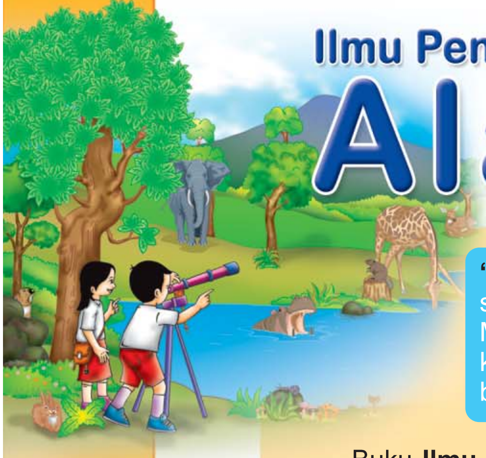
1. A	11. C	21. A
3. B	13. C	23. A
5. C	15. B	25. A
7. C	17. B	27. B
9. B	19. A	29. D

II. Uraian

1. Gaya gravitasi, gaya magnet, gaya pegas.
3. 

   Contohnya alat pemecah biji, gerobak pasir.
5. Mengurangi tanjakan sehingga memudahkan pengguna jalan.
7. Periskop, teropong.
9. Lumut menempel di belakang. Lama kelamaan bata hancur dan akhirnya menjadi tanah.

Ilmu Pengetahuan Alam 5



"Jenius itu diciptakan, bukan dilahirkan". Begitulah salah satu kesimpulan dari penelitian Thomas Amstrong, pakar Multiple Intelligent. Oleh karenanya semua orang mempunyai kesempatan untuk menjadi jenius asal mau belajar dan berkreativitas.

Buku **Ilmu Pengetahuan Alam untuk SD/MI** ini disusun untuk membantumu menjadi jenius di bidang sains. Metode yang dipakai buku ini adalah menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran *(student centered-learning)*. Kamu diberi kebebasan untuk mengeksplorasi berbagai gejala sains di sekitarnya.

Pembahasan dalam buku ini menggunakan bahasa yang sederhana. Dengan demikian memudahkanmu memahami materi yang diberikan. Dalam buku ini kamu juga akan menemukan hal-hal yang membuatmu berpikir kritis, kreatif, dan mandiri.

"Peta Konsep" Di sini kamu akan menemukan pokok-pokok materi yang akan dipelajari, disajikan dengan diagram sederhana.

"Saatnya Mencoba" Di sini kamu diajak melakukan kegiatan untuk menemukan atau membuktikan konsep-konsep atau prinsip-prinsip.

"Tugas" Dapat berupa tugas individu atau kelompok.

"Aku Perlu Tahu" Di sini dapat kamu temukan info-info penting yang mendukung materi pembelajaran.

"Evaluasi" Setiap akhir bab, disediakan latihan soal untuk menguji pemahamanmu.

"Latihan Semester" Setiap akhir semester disediakan latihan soal untuk menguji pemahamanmu.

ISBN 978-979-068-577-2 (nomor jilid lengkap)
ISBN 978-979-068-591-8

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 69 Tahun 2008 Tanggal 7 November 2008 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan dalam Proses Pembelajaran.

Harga Eceran Tertinggi (HET) Rp10.130,-